COMMISSION GEOLOGIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE DU CANADA.
ALFRED R. C. SELWYN, L.L.D., F.R.S., F.G.S., DIRECTEUR.

RAPPORT

SUR LA

RÉGION AVOISINANT LES

RIVIÈRES AUX ARCS ET DU VENTRE

TERRITOIRE DU NORD-OUEST,

EMBRASSANT LE TERRITOIRE COMPRIS ENTRE LA BASE DES MONTAGNES-ROCHEUSES À L'EST ET LA LONGITUDE 110° 45′, ET ENTRE LE 49e PARALLÈLE AU NORD ET LA LATITUDE 51° 20′.

PAR

GEORGE M. DAWSON, D.S., F.G.S.,

AGRÉGÉ A L'ÉCOLE ROYALE DES MINES,

AIDÉ DE

R. G. McCONNELL, B.A.



PUBLIÉ PAR AUTORITÉ DU PARLEMENT.

A M. ALFRED R. C. SELWYN, LL.D., F.R.S.,

Directeur de la Commission Géologique et d'Histoire Naturelle du Canada.

MONSIEUR,—J'ai l'honneur de vous soumettre un rapport sur la région qui avoisine les rivières aux Arcs et du Ventre, embrassant la partie sud du district d'Alberta et une portion de la partie ouest d'Assiniboïa, avec cartes illustratives. Ce district est le premier, dans le territoire du Nord-Ouest, dont il ait été fait un examen systématique et à peu près complet, et il acquiert une importance spéciale par suite de la proximité de ses précieux gisements de houille et de lignite de la ligne du chemin de fer Canadien du Pacifique.

J'ai l'honneur d'être,

Monsieur,

Votre obéissant serviteur,

GEORGE M. DAWSON.

Ottawa, mars 1884.

NOTE.

La plupart des élévations données dans ce rapport sont le résultat d'observations faites au moyen de baromètre anéroïde, basées sur la hauteur de Fort-Benton, que l'on porte à 2,700 pieds. Le général Hazen ayant eu la complaisance de me fournir une copie des observations barométriques régulières faites en cet endroit, toutes les lectures anéroïdes ont été soigneusement comparées avec celles-ci. Lorsque plusieurs observations ont été prises dans une même localité, et calculées séparément, les résultats concordent généralement de très près, et les limites d'erreur sont probablement, dans tous les cas, de moins de cinquante pieds. La hauteur de quelques points sur la ligne du chemin de fer Canadien du Pacifique a été obtenue, depuis la date des explorations qui font l'objet de ce rapport, au moyen de nivellements faits à l'instrument.

Sauf lorsque le contraire est indiqué, les directions données sont toujours rapportées au méridien vrai.

G. M. D.

RAPPORT

SUR LA

RÉGION AVOISINANT

LES

RIVIÈRES AUX ARCS ET DU VENTRE,

TERRITOIRE DU NORD-OUEST.

Région couverte par le rapport et les cartes.

Ce rapport et les cartes qui l'accompagnent couvrent la plus grande partie du territoire arrosé par les rivières aux Arcs (*Bow*) et du Ventre (*Belly*), et certaines portions de celui qui est tributaire des rivières du Daim-Rouge (*Red Deer*) et de Lait (*Milk*). A l'exception de cette dernière, la totalité de ses eaux finissent par arriver à la Saskatchewan du Sud. Il comprend la partie sud du district d'Alberta, ainsi qu'une portion du sud-ouest du district voisin d'Assiniboïa, et à partir de la base des roches paléozoïques des montagnes en gagnant l'est, il embrasse une superficie d'environ 26,960 milles carrés de prairies et de plateaux, reposant sur les formations plus tendres et plus récentes désignées sous les noms de Crétacée et de Laramée.

Superficie.

Ce district est le premier, dans le territoire occidental, qui ait fait le sujet d'une exploration systématique et à peu près complète, et on l'a choisi à cet effet à cause de la valeur connue et prétendue de ses gisements de houille, et aussi à cause de son voisinage de la route adoptée pour le chemin de fer transcontinental. L'on croyait en outre que, par son caractère général de prairie et les nombreuses vallées de rivières qui le traversent, il pourrait probablement servir de région typique au point de vue géologique, dans laquelle l'ordre et la succession des diverses formations pourraient être déterminés et à la faveur desquels on pourrait poursuivre les explorations futures dans les grandes plaines et les contreforts des montagnes. Son investigation n'a nullement trompé ces prévisions. On a pu constater que les gisements de houille sont très étendus et pratiquement inépuisables, et quoique l'on pourrait désirer avoir de plus grands détails sur sa structure géologique, la plupart de ses grands caractères sont clairs et facilement reconnaissables, et nous avons l'espoir que la carte géologique et le rapport que nous présentons aujourd'hui répondront à tous les besoins pratiques pendant nombre d'années encore.

Importance de la région.

L'incertitude qui peut encore exister au sujet des détails de la structure

Circonstances qui rendent l'investigation géologique difficile.

géologique est principalement due à deux circonstances que nous pouvons expliquer en peu de mots. Tandis que les vallées des rivières offrent généralement de belles coupes géologiques naturelles, de grandes étendues intermédiaires sont couvertes d'une couche si épaisse de matières de transport que les roches sous-jacentes atteignent rarement la surface, et on ne peut arriver à une certitude absolue, au sujet de la position des affleurements de certains lits et filons de houille dans ces régions, qu'à l'aide de sondages. D'un autre côté, dans la région des contreforts, où les lits sont vivement repliés et même renversés, et où d'autres accidents compliquent encore la structure, bien qu'il serait sans doute possible de suivre les subdivisions des formations crétacée et de Laramée avec une plus grande exactitude, cela prendrait tant de temps et de travail que nous n'avons pas jugé à propos de l'entreprendre maintenant, vu la grande importance qu'il y avait d'en définir et publier la structure générale.

Historique de son exploration géologique.

Les premières notes que nous possédions sur la géologie de ce district sont celles que l'on trouve dans les rapports du Dr Hector, basées sur ses explorations dans le Nord-Ouest comme membre de l'expédition du capitaine Palliser en 1859. Il n'y fut rien ajouté jusqu'à ce que, en 1874, j'aie moi-même examiné la contrée située près du 49e parallèle, comme géologue de la Commission des frontières de l'Amérique du Nord nommée par Sa Majesté. En 1881, nous avons passé toute la saison d'été, Mr R. G. McConnell, mon aide, et moi, dans le territoire reporté sur la carte ci-jointe, et en 1882 Mr McConnell, après avoir passé l'hiver à Calgary, continua seul l'exploration commencée. En 1883, je consacrai le mois de juin à examiner davantage un certain nombre de localités de la partie sud de la carte, au sujet de la structure desquelles je conservais encore quelques doutes, et Mr McConnell compléta l'exploration transversale de la portion du Daim-Rouge comprise dans la feuille. Le travail subséquent de Mr McConnell dans la région avoisinante, à l'est, jeta aussi plus de jour sur la géologie du district.

Données de la carte.

Tandis que les principaux contours géographiques de la carte sont surtout basés sur les arpentages faits par la Division des Terres Fédérales, une grande partie de la topographie y a été ajoutée d'après nos propres mesurages et relevés. Je mentionnerai en particulier, à ce sujet, l'étendue des contreforts à partir de la fourche nord de la rivière du Vieux jusqu'à celle du Coude, qui a été cartographiée par Mr McConnell en 1882, et dans laquelle, jusque-là, il n'avait jamais été fait aucun arpentage. Presque tous les sentiers et chemins parcourus ont aussi été reportés sur la carte d'après nos propres mesurages à l'odomètre, et les traversées faites en canot, sur les rivières aux Arcs, du Ventre et Sainte-Marie, une partie de celle du Vieux (*Old Man*), et celle des portions du Daim-Rouge et de la Saskatchewan du Sud qui figurent sur la carte, ont considérablement ajouté à la topographie antérieurement dessinée sur ces cours d'eau.

PRINCIPAUX CARACTÈRES TOPOGRAPHIQUES DU DISTRICT.

Trois divisions naturelles.

Le district peut être naturellement partagé, par ses caractères physiques, en trois sections énumérées de l'est à l'ouest, comme il suit : — (1) Plaines et plateaux bas ; (2) les montagnes du Porc-Epic ; (3) les contreforts. Les Montagnes-Rocheuses, qui forment ses limites occidentales naturelles, ne sont pas comprises dans ce rapport, sauf en ce qu'il peut être nécessaire d'en mentionner la structure en passant.

Routes parcourues.

Les routes comprises dans la superficie de la carte, parcourues et examinées par moi-même et Mr McConnell dans le cours de nos explorations, peuvent être approximativement données comme il suit, sans tenir compte de celles que nous avons parcourues deux fois ou par lesquelles nous sommes revenus sans les mesurer ni examiner :—

Mesurées à l'adomètre	2,315 milles
Distances mesurées à l'estime et contrôlées par nos observations pour latitude..........................	835 "
Mesurées au pas..	275 "
Total...	3,425 milles.

Directions.

Les directions données dans tout le cours de ce rapport, sauf lorsqu'elles sont autrement désignées, sont rapportées au méridien vrai.

Elévation générale.

Se conformant en cela à la pente orientale générale des plaines à partir des Montagnes-Rocheuses, la portion est du district que nous décrivons ici est basse comparativement à celle de l'ouest. A l'est du 113e méridien, qui coupe la carte presque au milieu, une grande partie de la plaine a moins de 3,000 pieds d'élévation, tandis qu'à l'ouest de la même ligne, à l'exception de lisières peu considérables le long des vallées de rivières, toute la contrée dépasse cette altitude. A l'est de cette ligne, cependant, des étendues considérables s'élèvent encore au-dessus de la ligne de contour de 3,000 pieds. La plus importante d'entre elles se trouve dans le voisinage de la rivière de Lait et forme un rebord exhaussé au sud du district, toute la région dans le voisinage du 49e parallèle, à l'ouest du 111e méridien, dépassant 3,000 pieds de hauteur. Au nord, le plateau des buttes Rocheuses *(Rocky Buttes)* forme une superficie insulaire d'une étendue considérable au-dessus de cette ligne de contour, étant séparée des plateaux de l'ouest par la vallée aux Serpents *(Snake valley)*, tandis qu'à l'extrême rebord nord de la carte les buttes de la Main *(Hand Hills)* empiètent de nouveau sur les plaines inférieures.

Elévation de la partie occidentale.

Le long du pied des montagnes, l'élévation à laquelle les rivières quittent les roches paléozoïques est assez constante et est en moyenne d'environ 4,300 pieds. Les Montagnes-Rocheuses, sur une certaine distance au nord du 49e parallèle, où les contreforts sont comparativement peu considérables, forment une façade orientale distincte et presque murale, les pics

de la première chaîne, ou celle de l'extérieur, atteignant fréquemment une hauteur de 6,000 à 7,000 pieds, tandis qu'il n'est pas rare de rencontrer des cîmes, à quelque distance en arrière, qui atteignent plus de 9,000 pieds. Plus loin au nord, le contour oriental des montagnes est jusqu'à un certain point masqué par les contreforts élevés et entassés qui se pressent sur elles, mais l'altitude de leurs cimes est bien peu ou pas du tout inférieure.

Caractère général des trois divisions.

Tels étant les contours de la région relativement à l'élévation, nous pouvons maintenant donner une courte description des caractères généraux de ses trois divisions naturelles telles que ci-dessus définies.

LES PLAINES.

Les plaines.

Les plaines proprement dites peuvent être considérées comme s'étendant vers l'ouest jusqu'aux contreforts près de la rivière Sainte-Marie, dans le voisinage du 49e parallèle, mais plus loin au nord elles se terminent au pied des montagnes du Porc-Epic *(Porcupine Hills)*. Leur surface est généralement onduleuse ou montueuse, bien que dans certaines localités des isières considérables soient presque parfaitement unies. Les ondulations varient beaucoup en hauteur localement, mais elles sont rarement—et alors seulement en étendues limitées—dignes d'être appelées des coteaux. De profondes vallées, qui ont la forme de bassins allongés, occupées par des rivières, ou parfois par des cours d'eau peu considérables, et qui prennent alors le nom de coulées, sillonnent les plaines par intervalles, mais de vastes espaces intermédiaires sont absolument dénués de canaux de drainage, les eaux de pluie s'écoulant dans les lacs ou dans les innombrables petites mares et fondrières qui en parsèment la surface, mais qui parfois deviennent complètement à sec durant l'été. S'élevant au-dessus du niveau général, il y a bon nombre d'élévations qui sont généralement appelées "crêtes" ou "croupes," mais qui sont, à proprement parler, des plateaux. Leur hauteur dépasse rarement de plus de cent à deux cents pieds le niveau de la plaine qui les entoure, et leurs versants sont ordinairement très doux. Néanmoins, vus à distance dans ce pays plat, elles forment fréquemment des points saillants et sont en général intimement et évidemment rattachées à la structure géologique. Les plus importantes d'entre elles peuvent être énumérées comme il suit :—La crête de la Rivière-de-Lalit *(Milk River ridge)*, à l'ouest du sentier de MacLeod-Benton et au nord de la rivière de Lait, atteint une élévation moyenne de 4,100 à 4,200 pieds. La butte du Ventre *(Belly Butte)* et les hauteurs qui y sont associées entre les rivières Sainte-Marie et du Ventre upérieure, scourant à l'est dans le coteau du Navet-Sauvage *(Wild Turnip Hill)*. Le Menton (*Chin*), sur la coulée du même nom, formant l'extrémité occidentale d'un plateau confus. Le plateau situé au sud-est du lac Pâ-kow-kî, et la hauteur qui

Drainage.

Plateaux.

s'étend à l'est à partir des Trois-Buttes. La Tête-de-Bœuf, à l'est de la rivière des Sept-Personnes, formant la façade sud-est des buttes de la Paix. La crête de la Source-Noire *(Black Spring ridge)*, hauteur de 3,550 pieds. Les coteaux de la Cuisse *(Thigh Hills)*. Les coteaux du Bœuf *(Buffalo Hills)*, 3,850 pieds. Les buttes Rocheuses *(Rocky Buttes)*, d'environ 3,100 pieds. Les coteaux de l'Espion *(Spy Hill)*, de la Carcasse, de la Source, et les Petits-Coteaux-Onduleux *(Little Rolling Hills)*. Les coteaux de la Pluie *(Rainy Hills)*, extérieur et intérieur, environ 2,700 pieds. Les coteaux de l'Hivernage *(Wintering Hills)*, environ 3,000 pieds. Les coteaux ou buttes de la Main *(Hand Hills)*, qui, d'après le Dr Hector, ont une élévation de 3,400 pieds.

Uniformité de la surface.

L'uniformité générale de la surface de la contrée est en grande partie due à la couche d'argile caillouteuse et d'autres dépôts de transport. Ces dépôts paraissent avoir été accumulés en plus grande épaisseur dans les creux préexistants, tandis que les plateaux les plus élevés ne sont couverts que d'une couche comparativement mince ; et il en résulte un nivellement général de la surface et de vastes plaines unies dans les endroits moins élevés. On voit rarement les roches crétacées et de Laramée sous-jacentes, sauf dans les berges escarpées des rivières et cours d'eau.

Uniformité du sol.

La même cause a produit une remarquable uniformité dans le caractère général du sol, qui, en dessous du gazon, est ordinairement composé des matériaux remaniés de l'argile caillouteuse. Il peut être généralement décrit comme étant une marne argileuse, de couleur brune ou grise, et mélangée dans certaines localités d'une proportion variable de gravier. On trouve assez généralement du gravier dans le sous-sol des parties les plus élevées, mais il est presque ou tout à fait absent dans beaucoup de parties basses, qui sont caractérisées par une marne fine déposée par les eaux.

Dunes de sable.

Nous n'avons pas remarqué dans ce district de grandes étendues de sol sableux meuble, ou de coteaux de sable, les plus considérables ne couvrant que quelques milles carrés. Nous pouvons, entre autres, signaler les suivants : — Les coteaux de Sable au nord et à l'est du lac Pâ-kow-kî ; vers les fourches des rivières aux Arcs et du Ventre; dans le coude sud de la rivière du Ventre, à l'est de la petite rivière aux Arcs; près de l'embouchure de cette dernière; les coteaux de Sable-Mouvant *(Drifting Sand Hills)*, et les coteaux de Sable des Piégânes, à l'ouest de la Traverse des Pieds-Noirs et près de la rivière aux Arcs.

Etendues caillouteuses.

En quelques endroits, la surface est assez fortement parsemée de cailloux, mais ces étendues sont peu considérables, et la prédominance des cailloux peut généralement être attribuée à l'enlèvement par dénudation — due à quelque circonstance locale — d'une épaisseur considérable des matières les plus fines du drift. L'absence générale de lisières couvertes de cailloux démontre combien a dû être minime l'effet de la dénudation

depuis le dépôt de l'argile caillouteuse et des autres matières glaciaires.

Sol, pluie et herbe.

Généralement parlant, le sol peut être décrit comme fertile, et en certains endroits il l'est éminemment, mais la quantité de pluie qui tombe sur une grande partie de ces plaines est probablement trop faible pour que la culture y réussisse. La surface est presque uniformément herbeuse, et on n'y rencontre pas d'étendues absolument arides ou qui prennent l'aspect d'un désert. L'herbe est ordinairement de la variété courte et crispée appelée "herbe à bison," qui paraît absolument sèche vers le milieu de l'été, mais qui est néanmoins verte et vivace à la racine et forme un pâturage nutritif hiver comme été. Dans quelques parties particulièrement sèches, vers le bas de la rivière aux Arcs, l'herbe devient rare, mais sur presque tous les plateaux ci-dessus mentionnés elle est particulièrement bonne, tandis que l'on trouve en abondance des graminées propres au fourrage dans beaucoup de fonds de rivières et autour des nombreux lacs et bourbiers. Toute cette région contenait, il n'y a encore que quelques années, de nombreux troupeaux de bisons, et bien qu'ils soient maintenant à peu près complètement disparus, ils seront remplacés avant longtemps par des bestiaux et chevaux.

Absence d'arbres.

On peut dire que toute la région de plaine comprise dans la carte est dénuée d'arbres, et que, sauf dans les vallées des rivières, ou çà et là dans quelque coulée à côtés escarpés, il n'existe ni arbres ni arbustes d'aucune espèce.

LES MONTAGNES DU PORC-ÉPIC.

Les montagnes du Porc-Épic.

Les montagnes ou buttes du Porc-Épic proprement dites s'étendent à partir de la berge nord de la rivière du Vieux, à l'ouest de Fort-MacLeod, jusqu'aux sources de la crique aux Maringuoins, distance de cinquante-cinq milles dans une direction nord-nord-ouest. Leur plus grande largeur se maintient assez uniformément à dix-huit ou vingt milles. Le Dos-de-Cochon ou Sitoko-pawaghko, au sud de la rivière du Vieux, forme cependant partie de la même chaîne, tandis qu'au nord celle-ci est prolongée par des étendues plus ou moins isolées de plateaux élevés jusqu'à la rivière aux Arcs, et au delà de celle-ci par la butte du Nez *(Nose Hill)*.

Caractères physiques.

Les montagnes du Porc-Epic consistent en roches qui forment la partie supérieure de la formation de Laramée, et marquent l'axe d'une vaste synclinale. Mr McConnell, qui a examiné cette région en 1882, décrit comme il suit les caractères orographiques des montagnes proprement dites :—

"Les montagnes sont les plus élevées près de leur extrémité sud, où elles s'élèvent à environ 2,000 pieds au-dessus des plaines à l'est (au moins 5,000 pieds au-dessus de la mer), et à environ 1,500 pieds au-dessus de la vallée qui en longe la base occidentale. Au nord, elles sont beaucoup plus

basses, et près de la rivière Highwood elles n'ont qu'environ 400 pieds au-dessus du niveau général du pays.

"La surface des montagnes est très inégale et généralement sillonnée par les profondes et larges vallées de nombreux petits cours d'eau. Les grandes vallées que même les plus insignifiants de ces cours d'eau ont creusées prouvent qu'il a existé autrefois une cause d'érosion dont l'activité était bien supérieure à tout ce qui a lieu maintenant, les penchants herbeux que présentent aujourd'hui presque toutes les vallées démontrant combien est faible le procédé de dénudation qui agit actuellement.

"Les montagnes s'égouttent principalement vers l'est, en conséquence de la différence d'élévation du terrain à l'est et à l'ouest, qui s'élève à plus de 450 pieds. Vues dans leur ensemble, leur surface est composée des débris d'un vaste plateau dont l'inclinaison était vers l'est."

Les versants inférieurs des montagnes, des deux côtés, sont découverts et herbeux. A une hauteur un peu plus grande, il commence à se montrer quelques arbres épars, mais ce n'est que sur quelques-uns des points occidentaux les plus élevés que l'on trouve des forêts de quelque étendue. Le Dos-de-Cochon au sud n'a pas de bois, mais sur les étendues de plateau isolées au nord de la rivière Highwood, des taillis et bosquets commencent à se montrer, en conséquence de la plus grande humidité du climat dans cette région. Étendues de prairies et boisées.

Le rebord oriental des montagnes du Porc-Epic est presque identique à la lisière occidentale du terrain couvert d'herbe à bison déjà décrit. Par suite de la plus grande quantité de pluie que l'on rencontre en approchant des montagnes, l'herbe à bison est ici remplacée par une espèce de chiendent *(bunch-grass)* plus abondante, et dans l'espace couvert par ces montagnes et leurs prolongements nord et sud, se trouvent quelques-uns des terrains les plus propices à l'élevage de tout le nord-ouest. Région à pâturage.

LES CONTREFORTS.

S'étendant sur toute la longueur de la base des Montagnes-Rocheuses est une région d'un caractère tout particulier qui est appelée les "Contreforts." Elle occupe le rebord d'une lisière de roches d'âge crétacé et de Laramée, vivement repliées et tourmentées, et le caractère que celles-ci impriment à la région est tellement marqué qu'il ne peut guère échapper à l'observation d'aucun voyageur. De longues éminences ou croupes, parfois couvertes de végétation jusqu'à la cîme, et dans d'autres cas montrant des crêtes rocheuses avancées formées par l'affleurement des lits de grès plus durs, alternent avec des vallées parallèles dans lesquelles roulent de petits cours d'eau, tandis que les rivières qui prennent leurs sources dans les montagnes se sont creusé des canaux jusqu'aux plaines au delà, presque à angles droits. Les cours d'eau qui sont ici tout fraîchement sortis des Les contreforts.

Cours d'eau des montagnes.

neiges des montagnes sont limpides, roulent sur des lits graveleux et rocailleux, et sont souvent remplis de belle truite. Cette partie de la région qui n'est pas boisée est couverte d'une abondante herbe en touffe de la famille des chiendents, et de beaux bois de construction (généralement le sapin de Douglas) existent en quantités considérables dans quelques-unes des vallées les plus retirées.

Largeur de la ceinture des contreforts.

Les éminences, ainsi que l'allure des roches qu'elles indiquent, montrent un parallélisme presque complet avec la base des roches paléozoïques des montagnes et la suivent dans ses légères sinuosités. La largeur de la région géologiquement bouleversée et de la lisière des contreforts est, sur les rivières Sainte-Marie, du Ventre supérieure et Waterton, d'environ seize milles; sur la crique Pincher, celle du Moulin et les branches sud de la rivière du Vieux, d'environ treize milles; sur la fourche nord du Vieux, de douze milles; sur la rivière Highwood et ses tributaires, de seize milles; et sur la rivière aux Arcs, de vingt-sept milles. La base des plus anciennes roches des montagnes, dans la localité en dernier lieu mentionnée, se retire en arrière dans une vaste baie, ce qui explique l'accroissement de largeur des contreforts en cet endroit.

Etendues de prairies et boisées.

Sur un espace de vingt-quatre milles vers le nord-ouest, le long de la base des montagnes à partir du 49e parallèle, les contreforts sont comparativement bas et peu saillants, et il ne s'y trouve pas d'étendues reliées de terres boisées, excepté dans la partie supérieure de la vallée de la rivière du Ventre. La région est couverte de belle herbe en touffe, et les bois sont principalement massés le long des vallées de rivières. A partir de ce point, en gagnant le nord, les contreforts deviennent bien développés, il y a des étendues considérables de terrain boisé, surtout dans le voisinage immédiat des montagnes, et avant que l'on n'atteigne la rivière aux Arcs, une grande partie de la région des contreforts est plus ou moins fortement boisée. Vers le branchement de la rivière Highwood, quelques-uns des contreforts sont tellement élevés qu'ils rivalisent presque de hauteur avec la chaîne extérieure des montagnes, et quelques districts sont devenus presque inaccessibles par la quantité de bois brûlé et de chablis qui les jonchent.

Terres agricoles et à pâturage.

Tout le terrain découvert que l'on rencontre dans les contreforts est admirablement propre aux pâturages; la pluie y est suffisante, et, en conséquence de la plus grande humidité du climat, le sol se compose ordinairement d'un riche terroir végétal noir qui atteint une profondeur considérable. C'est dans les vallées plus basses qui existent dans la région des montagnes du Porc-Epic et leurs prolongements sud et nord, et dans celles de la ceinture des contreforts, que se trouve la plus grande partie du terrain réellement propre à l'agriculture dans le district qui nous occupe. Telle est au moins mon opinion, basée sur les résultats des essais de culture déjà faits, et sur la comparaison des différentes espèces de terrains

rencontrées dans ce district avec d'autres de même nature et portant la même flore ailleurs. La plus grande partie des montagnes du Porc-Epic proprement dites, ainsi que les régions les plus élevées des contreforts, bien que d'ailleurs assez propices à l'agriculture, sont trop souvent exposées aux gelées hâtives et tardives. Partout où la culture réussit, les récoltes sont éminemment satisfaisantes.

Il semblerait donc qu'outre la richesse minérale de ce district, et particulièrement les gisements inépuisables de houille et de lignite dont nous faisons plus loin une ample description, les ressources de la contrée sont principalement pastorales, car il y a peu de régions qui peuvent l'exceller ou même rivaliser avec elle sous ce rapport. On peut dire que l'élevage y a été systématiquement commencé en 1881, et qu'il s'y poursuit et augmente rapidement. Richesse pastorale du district.

Nous pouvons ajouter quelques mots au sujet du climat. Nous ne possédons pas encore d'observations complètes et certaines au sujet de la température et de la quantité de pluie qui arrose le pays, mais elles seront sans doute bientôt fournies par le service météorologique. Le climat de cette partie du district, comprise sous le titre général de Plaines, ressemble probablement beaucoup à celui d'une grande portion de la partie sud des grandes prairies du territoire du Nord-Ouest. La précipitation totale annuelle d'humidité est évidemment minime, la chaleur d'été est souvent très forte durant le jour, et elle a une intensité et une durée suffisantes pour mûrir tous les grains ordinaires, partout où il y a assez d'humidité pour leur saine croissance. L'hiver est rigoureux, et le caractère exposé et nu du pays en fait sentir la rigueur avec plus d'intensité, mais il n'y a aucune raison pour laquelle l'arboriculture ne réussirait pas, au moins dans les vallées de rivières et dans les endroits accidentés, même dans quelques-unes des portions les plus arides des plaines; et partout où la pluie est assez abondante pour les récoltes, il est indubitable que, avec les précautions convenables, la culture des arbres réussirait. On dit que le climat d'hiver, dans le voisinage de Fort-MacLeod, est plus doux qu'ailleurs, et bien qu'on ne puisse guère donner de preuves instrumentales de ce fait, la chose est probablement vraie et résulte de la moindre élévation de cette partie du district, combinée avec sa proximité des montagnes. Il tombe peu de neige dans tout le district, et dans la région des montagnes du Porc-Epic et des contreforts, sa quantité et sa persistance dépendent beaucoup de l'élévation, les endroits les plus élevés en recevant et conservant beaucoup plus que ceux qui sont situés à une moindre altitude. La région qui avoisine les montagnes possède incontestablement un climat plus tempéré que celle qui en est éloignée, en dépit — jusqu'à un certain point — de sa plus grande élévation moyenne. La série de courants aériens qui viennent de l'ouest, et surtout les grands vents de l'ouest appelés "chinouks," jouent un rôle important dans cette amélioration. Il n'est pas Climat. Climat doux près des montagnes. Chinouk

exact de dire que les cols de montagnes bas sont la cause de ces vents de l'ouest. Au contraire, il est de fait que le passage de ces vents par-dessus une haute barrière montagneuse, et leur descente ultérieure sur un terrain bas pendant qu'ils sont encore comparativement secs et chauds, d'accord avec des lois physiques bien connues, leur permet d'effectuer la rapide dissolution et évaporation de la neige. Ce résultat est atteint de la manière la plus parfaite là où la descente des cîmes de la chaîne dans les vallées est plus grande, et comme les terrains les plus bas sont généralement dans les vallées de rivières, c'est là où il est le plus accentué. Comme j'ai déjà discuté cette question assez au long ailleurs *, je ne me propose pas de m'y arrêter davantage dans ce rapport.

DESCRIPTION GÉNÉRALE DU DISTRICT.

Ordre suivi.

Dans la présente division du rapport, nous donnerons une description générale systématique des caractères et faits physiques du district qui paraissent avoir une importance industrielle. Les différentes vallées de rivières, et les intervalles qui les séparent, seront décrits dans l'ordre qu'ils se présentent, du sud au nord, l'arrangement étant le même que celui qui a été adopté et suivi dans la section strictement géologique du rapport qui la suit.

RIVIÈRE DE LAIT ET RÉGION AVOISINANTE.

Cours général de la rivière de Lait.

La rivière de Lait prend sa source dans les contreforts au sud du 49e parallèle, et traversant cette ligne près du 113e méridien, suit un cours un peu au nord du parallèle sur une distance—sans tenir compte de ses sinuosités secondaires—de cent trois milles, dans les limites de la carte ci-jointe. A une légère distance au delà du rebord oriental de la carte, elle retraverse le 49e parallèle dans sa course pour rejoindre le Missouri. Elle est appelée Ké-nuh-si-suht, ou Petite-Rivière, par les Gens-du-Sang, et possède quelques caractères particuliers et intéressants.

Tributaires peu importants.

Dans cette partie de son cours ci-dessus définie, elle reçoit, outre le Bras Sud, qui est à peu près d'un volume égal à celui de la rivière principale, ou Bras Nord, quelques petits affluents venant du sud, dont la crique Rouge *(Red creek)* est le plus important et contient probablement de l'eau courante en toute saison. Les affluents du côté nord sont tous de très petits ruisseaux, même durant les hautes eaux. On ne peut pas dire que la rivière est navigable, même pour les canots. Elle est rapide, et quelques parties en sont très tortueuses sur une petite échelle, mais difficiles à traverser, en beaucoup d'endroits, à cause des sables mouvants.

Petite quantité d'eau.

En 1874—année plus sèche que d'ordinaire—nous avons trouvé son lit complètement à sec en certains endroits, à quel-

* *Comptes-rendus des Opérations*, Commission Géologique, 1879-80, p. 88 B.

Inclinaison du terrain vers le nord.

ques milles au sud du 49e parallèle, à une courte distance à l'est des limites de la présente carte. Entre les 113e et 112e méridiens, la région a une inclinaison générale vers le nord, qui, sur le sentier de MacLeod à Benton, entre le haut rebord sud du plateau de la Source-de-Roche *(Rocky Spring plateau)* et le 49e parallèle — distance de douze milles — s'élève à 405 pieds, ou environ trente-quatre pieds par mille. La vaste plaine argileuse et aride qui se trouve au sud-est de ce plateau a une élévation de plusieurs centaines de pieds de moins que le lit de la rivière de Lait dans la même longitude. Entre le sentier de MacLeod à Benton et le flanc de la butte Ouest, près du 49e parallèle, il y a plusieurs larges vallées irrégulières qui prennent la forme de bassins et contiennent de très petits cours d'eau, ou qui n'ont pas d'eau courante, fait que les conditions actuelles de la contrée ne suffisent pas à expliquer. L'égouttement des versants nord des buttes, qui est très minime, atteint également la rivière de Lait par un système de vallées dont quelques-unes ont une profondeur considérable.

Vallées sèches.

Dans mon rapport sur la *Géologie et les Ressources du 49e parallèle,* * j'ai décrit l'aspect général de la contrée au sud de la rivière de Lait et à l'ouest de la butte Ouest, dans les termes suivants :—

Contrée au sud de la rivière de Lait.

" Comparée à l'étendue située à l'est de la butte et au sud des montagnes de Cyprès, son apparence s'améliore et elle offre la preuve qu'il y tombe une grande quantité de pluie, et les cactus, l'arbre à graisse et l'*Artemisia* cessent de paraître. Elle est généralement plus accidentée, mais montre des indices d'une surface autrefois plus élevée, dans des collines à cîmes aplaties assez étendues, qui, lorsqu'on les gravit, se trouvent être à peu près d'égale hauteur et montrent un sol beaucoup plus sec et plus graveleux que partout ailleurs dans la région. Il s'y trouve généralement une couche d'herbe épaisse, et les savanes et fondrières, qui sont nombreuses, contiennent généralement des graminées et *Carices* à l'exclusion des joncs jusque-là plus abondants."

Région basse au nord.

Trois larges vallées rejoignent la rivière de Lait du côté nord : la vallée Ennuyante *(Lonely)*, la coulée du Vert-de-gris, et la coulée du lac Pâ-kow-kî. Les deux premières contiennent de très petits cours d'eau et la dernière est à sec. De fait, à une distance de quelques milles au nord de la rivière de Lait, tout le pays est au-dessous du niveau de son lit. Ainsi, à cinq milles au nord-ouest de l'endroit où elle traverse le 49e parellèle pour la première fois, la plaine est de cinquante-sept pieds plus basse que la partie la plus rapprochée de la rivière. A douze milles au nord-ouest de l'embouchure de la vallée Ennuyante, au delà de la crête de la Rivière-de-Lait, elle est de cent soixante-dix pieds plus basse ; à huit milles et demi

* La Commission des Frontières n'a publié qu'une édition très limitée de ce rapport, et comme elle est maintenant épuisée, je n'ai pas hésité à incorporer dans le présent rapport les parties qui ont trait au district dont il est ici question.

au nord-ouest de la traverse du sentier MacLeod-Benton, presque sur le cours du sentier, elle est de trente-deux pieds plus basse. L'exemple le plus remarquable se rencontre, cependant, dans la coulée du lac Pâ-kow-kî, où le bras sud-ouest du lac arrive à moins de trois milles et demi de la rivière, mais est à un niveau de quatre-vingts pieds plus bas que celle-ci. En faisant ici une petite tranchée, on pourrait détourner la rivière dans le lac, qui passerait alors par la crique *Many Berries* (Beaucoup de petits fruits) et retournerait à sa vallée actuelle près de son intersection avec le 49e parallèle.

Caractères particuliers de la rivière de Lait.

La rivière de Lait occupe ainsi la ligne centrale d'une longue région de plateaux interrompus, dont la crête de la Rivière-de-Lait, le plateau de la Source-de-Roche, et d'autres hauteurs constituent les parties les plus élevées, et ses eaux, à l'endroit où elle traverse le 49e parallèle pour la première fois, sont à une plus grande élévation que celles d'aucun des grands cours d'eau de ce district, sauf lorsque ceux-ci sont dans le voisinage immédiat des montagnes. La plus grande partie de la crête de la Rivière-de-Lait et une portion considérable du plateau de la Source-de-Roche dépassent 4,000 pieds de hauteur.

Vallée à l'ouest du sentier MacLeod-Benton.

La contrée dans le voisinage immédiat de la vallée de la rivière, à partir du 113e méridien jusqu'à l'endroit où le sentier de MacLeod-Benton la traverse, peut être décrite comme offrant en général un pâturage variant du passable au bon. Les étendues et vallées les plus basses sont invariablement couvertes de bonne herbe, tandis que quelques-uns des terrains élevés sont graveleux et assez arides. La vallée elle-même a probablement une largeur moyenne d'un mille—quoiqu'elle soit étroite et profonde d'environ 300 pieds pendant quelques milles en aval de la vallée Ennuyante—et produit invariablement une très belle herbe, dont une partie considérable est assez longue pour faire du foin. La crête de la Rivière-de-Lait, au nord, est plus amplement décrite ailleurs. Sa surface, bien qu'élevée, est herbeuse et parsemée de nombreux bourbiers et mares. Elle fournirait un magnifique pâturage en été. On n'y rencontre ni arbres ni arbrisseaux, à l'exception de quelques broussailles dans une ou deux coulées profondes.

Du sentier MacLeod-Benton à la coulée du Cheval-mort.

Sur une distance d'environ sept milles à l'est de la traverse du sentier, la vallée est remarquablement large et ses côtés ont une pente douce en beaucoup d'endroits, mais elle est également dénuée de bois. De là à l'embouchure de la coulée du Vert-de-gris elle a rarement plus d'un demi-mille de largeur, et l'herbe du côté nord, sur une certaine distance, est assez courte et de qualité inférieure. Il n'y a pas de bois dans la coulée du Vert-de-gris, qui prend la forme d'un bassin d'environ trois quarts de mille de largeur et contient plusieurs lacs sur son parcours. A partir de cet endroit, sur une distance de huit milles, la vallée de la rivière de Lait s'élargit et a environ un mille de largeur au nord de la butte-Ouest. Le

fond en est bien herbeux, et on y rencontre de petits bosquets de bois blanc. Des grès qui, sous l'action des agents atmosphériques, prennent des formes monumentales et fantastiques, plus amplement décrits ailleurs, en bordent les côtés. Le pâturage dans les plaines immédiatement au nord peut être décrit comme passable, bien qu'il s'y rencontre quelques touffes de cactus.

De la coulée du Cheval-mort à celle de la Pâ-kow-kî.

La rivière tourne ensuite brusquement au nord, dans une vallée comparativement étroite, tandis qu'un large bassin, évidemment autrefois occupé par le cours d'eau, et connu sous le nom de coulée du Cheval-mort *(Dead Horse coulée)*, se poursuit dans la même direction jusqu'à six milles plus loin, où il est rejoint par la rivière. Depuis cet endroit jusqu'à la coulée de la Pâ-kow-kî, la vallée a au moins cinquante pieds et parfois plus de cent pieds de profondeur. Elle continue d'être large, et le rebord d'un plateau bas et confus la suit presque parellèlement pendant quelques milles vers le nord. La contrée entre la rivière et le bord du plateau offre un assez bon pâturage, et des mares et marécages y sont fréquents en certains endroits. Le niveau du plateau plus loin au nord dépasse un peu 3,000 pieds; sa surface est onduleuse et couverte d'une bonne couche d'herbe à bison. On y rencontre de nombreuses petites mares et des marécages, qui deviennent à sec avant la fin de l'été.

De la coulée de la Pâ-kow-kî vers l'est.

Près de la coulée de la Pâ-kow-kî, la vallée contient encore quelques arbres. Cette coulée, entre la rivière et le bras du lac, est large et à fond plat, avec des touffes de sauge et un peu de bonne herbe. Depuis cet endroit jusqu'au bord de la carte, la vallée de la rivière de Lait reste large, mais elle est profonde et d'aspect peu invitant, avec de hautes berges d'argile nue et quelques bouquets d'arbres. De là au point où elle croise finalement le 49e parallèle, elle est par endroits très profonde et d'un accès difficile, mais n'est jamais sans liards de bonne grosseur.

Lac Pâ-kow-kî.

Le lac Pâ-kow-kî est le plus grand de ceux du district compris dans ce rapport. Il est de forme très irrégulière, parsemé de plusieurs îles et évidemment peu profond. Ses bras nord-ouest et sud-ouest sont bordés de berges élevées, et représentent sans doute d'anciens canaux d'irrigation, mais le terrain du côté nord-est est bas, et, lorsqu'on le voit à distance, il présente de vastes étendues de coteaux de sable aride. Ses eaux sont d'un gris laiteux et légèrement alcalines.

La description qui suit des Trois-Buttes et de leurs environs est encore tirée de mon *Rapport sur la Géologie et les Ressources du 49e parallèle* :—

Montagnes du Foin-de-senteur ou Trois-Buttes.

“ Les montagnes isolées appelées montagnes du Foin-de-senteur par les Métis, sont connues des traiteurs de la région du Missouri sous le nom de *Sweet-Grass Hills*. Elles sont grossièrement indiquées sur la plupart des bonnes cartes de l'ouest, et elles y sont désignées sous le nom de “Trois-Buttes.” Ainsi que l'indique ce dernier nom, il y a trois massifs de montagnes distinctes. Une ligne passant du pic de celle de l'est par le massif

central de la butte Ouest aurait une direction à peu près N. 70° O., la butte centrale se trouvant entre elles deux, mais à quelques milles au sud. Les plus hautes cîmes sont celles des buttes de l'Est et de l'Ouest, qui sont éloignées d'environ vingt milles l'une de l'autre et s'élèvent à près de 3,000 pieds au-dessus du niveau de la plaine à leur base. La hauteur du sommet de la butte de l'Est, telle que constatée au moyen de baromètre anéroïde, et en prenant la moyenne de deux lectures à une heure d'intervalle, est de 6,200 pieds. On a trouvé que celle de la butte de l'Ouest était de 2,746 pieds au-dessus du camp de dépôt à sa base, par la comparaison de lectures presque simultanées en cet endroit ; et en portant la hauteur de cette dernière localité à 3,737 pieds, la hauteur de la butte Ouest au-dessus de la mer serait de 6,483 pieds.

Elévation.

Sommets des buttes.

" Les masses centrales des buttes sont composées de roches trappéennes éruptives, et autour d'elles les lits antérieurement horizontaux des plaines ont été soulevés, ceux qui entourent immédiatement les masses ignées reposant sous des angles très élevés. La butte de l'Ouest est la plus importante et forme une petite région montagneuse parsemée de nombreux pics et de crêtes, avec cîmes arrondies ou tronquées, et de vallées profondes et très escarpées. La butte de l'Est est la plus importante ensuite et consiste en quatre pics principaux, à peu près disposés comme les angles d'un carré. Celui du nord-ouest est le plus saillant et conique ; celui du sud-ouest a une cîme ronde et est relié à celui du nord-ouest par une croupe, et ne lui est pas beaucoup inférieur en hauteur. Les pics du nord-est et du sud-est sont à peu près d'égale hauteur, mais beaucoup inférieurs aux autres. Nous n'avons pas gravi la butte du centre, mais elle paraît être notablement plus petite que les autres. Elle a cependant une forme conique excessivement symétrique, vue de n'importe quelle direction, et sa pente doit former un angle d'environ 45° avec l'horizon. De même que les buttes de l'Est et de l'Ouest, elle est entourée de contreforts herbeux, qui sont surtout proéminents sur son versant nord.

" La hauteur et la masse de ces buttes sont suffisantes pour causer la formation de nuages et les arrêter dans leur voisinage immédiat, où la pluie est en conséquence beaucoup plus abondante qu'ailleurs. Ces montagnes et le terrain accidenté qui les entoure forment les retraites favorites du bison (en 1874), où il trouve de l'herbe et de l'eau en abondance. Les sources qui partent de certaines parties des buttes sont très copieuses et forment des cours d'eau qui, quittant l'abri des vallées boisées et entrant dans les plaines, sont rapidement absorbées par le sol sec et l'atmosphère, du moins pendant l'été. Nous en avons remarqué un qui, durant la nuit et la matinée, était un ruisseau dont le cours était rapide, mais qui, dans l'après-midi, devenait complètement à sec. Le bois qui croît sur les buttes est principalement le pin ; il en a été détruit beaucoup par le feu, mais il paraît vouloir se renouveler. Les arbres ne sont pas

Cours d'eau et bois.

bien gros et sont généralement dans des parties presque inaccessibles des montagnes ; mais on ne peut leur refuser une grande importance dans une région aussi dénuée de bois. Quelques-unes des plantes trouvées à des élévations de plus de 6,000 pieds dans les Montagnes-Rocheuses se montrent aussi sur les cîmes des buttes."

Le paragraphe qui suit, bien qu'écrit en 1874 et se rapportant à des conditions existant à cette époque, peut aussi offrir encore quelque intérêt :—

Territoire neutre.

" La région qui entoure les buttes a longtemps été, dit-on, un territoire neutre entre les diverses tribus de sauvages. On en trouve la preuve dans le fait qu'il y a absence presque complète d'ossements de bisons dans le voisinage, et que les enceintes de pierre qui indiquent les endroits de campement y sont très rares. La région est aujourd'hui en contestation entre les Pieds-Noirs, les Piégânes et les Gens-du-Sang de l'ouest, les Sioux et Assiniboines de l'est, et les Corbeaux et autres tribus du haut du Missouri. Elle n'est parcourue que par des partis de guerriers forts en nombre et voyageant rapidement. A dix milles au nord de la butte du Milieu, on a trouvé les cadavres de plus de vingt sauvages Corbeaux, non enterrés, sur un champ de bataille. "

PLAINES ENTRE LES RIVIÈRES DE LAIT ET DU VENTRE.

Abaissement vers le nord.

Au delà de la région de plateaux et de plaines élevées qui borde la vallée de la rivière de Lait au nord, toute la surface du pays descend graduellement en gagnant le nord vers la rivière du Ventre, jusqu'à ce que, entre les Bancs de Charbon et le Menton, l'élévation soit d'environ 3,000 pieds, et, entre la rivière des Sept-Personnes et la Saskatchewan du Sud, d'environ 2,500 pieds seulement. Il ne faut pas s'imaginer, cependant, que la surface soit tout à fait uniforme. Outre les vallées de quelques importantes coulées, on rencontre plusieurs plateaux bas, dont celui du Menton, et celui qui est à mi-chemin entre la rivière des Sept-Personnes et la Saskatchewan, sont les plus importants. La Tête-de-Bœuf constitue la portion la plus saillante d'un plateau encore plus élevé à l'extrême est de la carte, connu sous le nom de buttes de la Paix. A dix milles au sud-est des Bancs de Charbon, on traverse une lisière restreinte, caractérisée par des coteaux bas irréguliers, sur le sentier de MacLeod-Benton. La région située au sud de la rivière du Ventre, entre le coude du Bois-de-dérive *(Drift-wood Bend)* et son embouchure, est onduleuse ou plutôt montueuse, avec mares et lacs intermédiaires. Il existe aussi de petits coteaux de sable immédiatement au sud du confluent des rivières aux Arcs et du Ventre. Au sud de l'endroit où le sentier des Cyprès traverse la rivière des Sept-Personnes, il y a une autre lisière montueuse accidentée, apparemment composée de matières de transport et parsemée de nombreux cailloux erratiques. Au sud de cette lisière se trouve une vallée de trois

Plateaux et lisières montueuses.

milles de largeur, qui ne ressemble pas à celle d'une rivière et n'est rattachée à celle d'aucun cours d'eau existant. Le fond s'incline légèrement vers le sud, mais le cours principal de la vallée est est-ouest. Elle est à son tour bordée au sud par une croupe montueuse bien marquée, qui la sépare de la vallée du lac Pâ-kow-kî, et qui a aussi à peu près trois milles de largeur.

Coulée du Menton.

La coulée du Menton est la plus remarquable des vallées qui traversent cette partie de la plaine, et depuis le Menton jusqu'à sa jonction avec la crique des Piégânes à la traverse orientale du sentier des Cyprès, elle a une longueur d'environ soixante-dix milles. C'est une vallée en forme de bassin, large d'un demi-mille à un mille, et renfoncée de 150 à 200 pieds au-dessous du niveau de la prairie. Un certain nombre de petits lacs gisent dans la vallée et sont reliés par un peu d'eau courante dans les saisons des crues, mais durant l'été quelques-uns deviennent complètement à sec. Les cailloux sont assez abondants par places, ayant été concentrés par l'enlèvement de la portion la plus fine des dépôts de transport, et les roches crétacées sous-jacentes sont exposées en bon nombre d'endroits dans les berges. Du côté sud il y a un peu de petits arbres rabougris, et dans les bas-fonds quelques taillis de sauge. La coulée de Quarante-milles, qui la rejoint du côté nord-ouest, est d'un caractère semblable, mais celle-ci paraît, ainsi que la partie supérieure de celle de le Menton, s'éteindre complètement avant d'arriver au bord de la rivière du Ventre.

Crique des Piégânes.

La crique des Piégânes, dont il est question plus haut, est en réalité la partie supérieure de la rivière des Sept-Personnes. Sa vallée est étroite et évidemment d'origine plus récente que la coulée du Menton, et lorsque la crique atteint cette dernière, elle l'adopte immédiatement et y coule jusqu'à la Saskatchewan du Sud. La vallée de la rivière des Sept-Personnes, au nord du sentier des Cyprès, constitue donc la continuation de la coulée du Menton et est large et importante. Elle renferme, au moins dans sa partie supérieure, quelques petits arbres.

Coulée d'Etzi-kom.

Au sud de la coulée du Menton il y a une seconde vallée très semblable, qui suit une direction presque parallèle à une distance de six à onze milles, et que l'on peut désigner par son nom d'Etzi-kom, qui lui a été donné par les Pieds-Noirs. Cette vallée contient aussi plusieurs petits lacs, et à son extrémité orientale il s'y trouve un petit cours d'eau qui se décharge dans le bras nord-ouest du lac Pâ-kow-kî. La coulée commence dans la région située à l'est de la butte de Quinze-milles, sur le sentier MacLeod-Benton. Les coulées de Kipp, du Milieu et d'Ed. Mahan,—traversées au sud de ce point par le même sentier, — ne sont, comme l'a constaté l'exploration de 1883, que des branches de la coulée du Vert-de-gris, de l'embouchure de laquelle il a déjà été question à propos de la description de la rivière de Lait. Il y a sept lacs en tout dans la coulée du Vert-de-gris, à l'est du sentier MacLeod-Benton. Le plus grand d'entre eux a environ sept milles de lon-

Coulée du Vert-de-gris.

gueur. Cette coulée ressemble, par ses bords escarpés et son fond plat, à celles décrites plus haut, et, comme elles, ne peut être expliquée par les conditions actuelles. Non-seulement les petits cours d'eau qui y coulent aujourd'hui se perdent si complètement dans ses lacs qu'il n'existe même pas de thalwegs permanents, durant les crues, pour relier ceux-ci dans sa partie supérieure, mais son lit est presque absolument plat depuis la traverse du sentier dans ses branches supérieures jusqu'à son embouchure sur la rivière de Lait.

Terre à pâturage.

Comme pays de pâturage, la région des plaines entre la rivière de Lait et celle du Ventre peut être décrite comme étant en général de bonne qualité. Elle varie de la médiocre à la passable et bonne, et peut être classée comme excellente dans quelques localités limitées. Les meilleures et plus grandes étendues de terre à pâturage se trouvent dans le voisinage de la région de la crête de la Rivière-de-Lait; entre la coulée des Cerisiers *(Cherry)* et la rivière des Sept-Personnes, au nord du sentier des Cyprès; au sud de ce dernier, près du 111e méridien; et à l'ouest du lac Pâ-kow-kî, dans l'angle qu'il forme avec la rivière de Lait.

Cairns.

Le cairn ou monticule du côté sud de la Saskatchewan, près du confluent des rivières aux Arcs et du Ventre, est très vénéré des sauvages, qui l'appellent O-max-ocotok, mais je n'ai pu obtenir aucune explication de son origine ou de sa signification. C'est un amas de cailloux bruts d'environ six pieds de hauteur, avec une largeur de base d'environ quinze pieds, et qui occupe une position dominante sur le bord de la côte qui surplombe sur la rivière. Il y a quelques autres petits cairns dans ce district, mais ce sont probablement d'anciens points de repère. A dix milles au sud du sentier des Cyprès, sur le 111e méridien, et en quelques autres endroits, quelques vieux amas de pierres, aujourd'hui presque enfouis dans le sol, paraissent recouvrir des tombeaux peu profonds. Dans la coulée d'Etzikom, à une couple de milles de la Pâ-kow-kî, un cairn, qui paraît être de date assez récente, marque probablement quelque champ de bataille, car nous y avons aussi remarqué quelques grossiers remparts de cailloux bas.

LES RIVIÈRES SAINTE-MARIE, DU VENTRE SUPÉRIEURE ET WATERTON, ET LEURS ENVIRONS

Rivière Sainte-Marie.

La vallée de la rivière Sainte-Marie peut être caractérisée en général comme étant étroite, et la rivière est extrêmement tortueuse, tant dans sa direction générale que dans son cours dans la vallée elle-même. Sa longueur depuis le 49e parallèle jusqu'à son embouchure, mesurée par sections de cinq milles, est d'environ soixante-quinze milles. Elle prend sa source dans un grand lac qui se trouve dans les montagnes au sud du 49e parallèle, et sur une certaine distance après avoir traversé la ligne elle continue d'être limpide et bleue. Elle est excessivement rapide, car elle descend

d'environ 1,100 pieds, depuis un point à cinq milles au nord du 49e parallèle jusqu'à son embouchure, c'est-à-dire, d'environ vingt et un pieds par mille, — son cours étant encore mesuré par sections de cinq milles, sans tenir compte de ses sinuosités secondaires. Ce ne fut pas sans beaucoup de peine et quelque danger que nous la descendîmes dans une petite embarcation de toile dans l'été de 1881, et à l'eau basse il serait très difficile, sinon tout à fait impossible, de le faire.

Caractère de la vallée.

Pendant les dix premiers milles, en aval du point ci-dessus indiqué, on peut dire que ce n'est presque qu'un rapide continu, et elle est remplie d'innombrables iles plates, dont quelques-unes sont un peu boisées. A cinq milles au nord du 49e parallèle, on rencontre une grande platière cultivable sur la rive orientale, et pendant une douzaine de milles, ou jusqu'à l'embouchure de la crique de Lee, la vallée est de médiocre largeur, qui atteint parfois jusqu'à un mille. Depuis la platière ci-dessus mentionnée, cependant, jusqu'à son embouchure, on ne peut dire qu'elle renferme de terre susceptible d'être cultivée. A deux milles en aval de la crique de Lee, les arbres épars cessent de se montrer. Il y en a encore quelques-uns dans des endroits abrités du cañon des Groseilliers *(Gooseberry canon)*, mais, sauf cette exception, elle est parfaitement nue jusque près de la traversée du sentier de MacLeod. A cinq milles en aval de la crique de Lee la rivière fait un brusque détour vers le nord, et pendant cinq milles elle passe dans un cañon à côtés escarpés presque ininterrompus. On l'a appelé le cañon des Groseilliers, et il y a une chute de quelques pieds de hauteur près de son extrémité inférieure. En bas de la chute, sur le côté ouest, il y a une remarquable vallée en forme de fer à cheval, autrefois occupée par la rivière ; mais l'étroite langue de roches qui séparait les deux côtés du coude ayant été percée depuis, elle est maintenant à sec. L'aspect actuel de la vallée de la rivière Sainte-Marie est tel qu'il indique qu'elle est d'un âge plus récent que celui de la plupart des autres dans ce district, et ce caractère est particulièrement marqué lorsqu'on la compare avec le bassin parallèle du haut de la rivière du Ventre.

Origine récente de la vallée.

Pâturage.

Le pâturage sur les prairies et les coteaux onduleux — qui constituent le rebord de la lisière des contreforts — vers la partie supérieure de son cours, peut être classé comme très beau, et comme bon jusqu'au cañon des Groseilliers. On entre ensuite sur un terrain plus sec, mais l'herbe des prairies avoisinantes, jusqu'à l'embouchure de la rivière, est généralement bonne et toujours passable.

Rivière du Ventre supérieure.

Quoique le volume d'eau de la rivière Sainte-Marie soit beaucoup plus considérable que celui de la rivière du Ventre supérieure ou de la Waterton, la vallée de la rivière du Ventre est plus large et plus importante que celles des deux autres. A partir du voisinage du 49e parallèle, en gagnant le nord, jusqu'à la traversée du sentier de MacLeod, elle a probablement tout près d'un mille de largeur en moyenne, et rarement moins qu'un demi-

mille. Elle est généralement plus ou moins boisée et offre de nombreux bas-fonds propres à la culture, dont quelques-uns, près du confluent de la Waterton et de la traversée du sentier, sont déjà occupés. En aval de la traversée du sentier, jusqu'à l'embouchure, elle a en moyenne à peu près un mille et demi de largeur, et ses berges sont rarement escarpées. La rivière du Ventre supérieure prend sa source dans des lacs situés dans les montagnes au sud du 49e parallèle, qu'elle traverse à une élévation d'environ 4,728 pieds, et elle descend de 1,800 pieds dans son parcours de soixante-cinq milles (mesurés comme auparavant par sections de cinq milles) jusqu'à son embouchure. Près de la traversée du sentier de MacLeod, la vallée est enfoncée d'environ cent pieds au-dessous du niveau de la prairie.

La rivière Waterton, depuis sa source dans le lac du même nom jusqu'à son confluent avec la rivière du Ventre supérieure, a quarante milles de largeur et descend de près de 1,000 pieds sur cette distance. Elle coule presque parallèlement à la rivière du Ventre, et une étroite lisière de contreforts et de prairie est comprise entre elles deux. Rivière Waterton.

Le lac Waterton (ou lac de la Montagne-du-Chef, parfois aussi improprement appelé lac Koutanie,) a neuf milles et demi en longueur totale. La direction de sa partie supérieure, longue de sept milles, est presque nord-sud. Il est situé entre de hautes montagnes accidentées, et constitue incontestablement la localité la plus pittoresque de tout le district. La partie inférieure du lac, longue de deux milles et demi, est presque séparée de la précédente par un rétrécissement formé par une pointe de roche qui s'avance du côté est, et elle tourne brusquement à l'est. Un cours d'eau de peu de longueur relie cette partie à un second lac, qui se trouve complètement dans les contreforts, a trois milles de longueur et donne naissance à la rivière Waterton. Lac Waterton.

La vallée de la rivière a environ un mille et demi de largeur en moyenne et contient plus ou moins de bois sur presque toute sa longueur. On y rencontre fréquemment des berges escarpées, mais elles sont généralement basses, bien qu'il y ait des falaises d'une centaine de pieds de hauteur à six milles en aval de l'embouchure de la fourche du Bois-sec *(Drywood Fork)*. Cependant, la vallée n'offre que peu de terrain propre à la culture. Trois tributaires viennent s'y jeter du côté ouest. Le premier, qui est un gros cours d'eau, à deux milles en bas du lac, et plus bas la fourche Nord et la fourche du Bois-sec. Ce dernier est le plus considérable des trois, et la partie inférieure de sa vallée est presque aussi grande que celle de la Waterton. Vallée de la rivière Waterton.

La rivière Waterton a figuré sur les cartes, sous ce nom, pendant à peu près vingt-cinq ans, mais dernièrement il a été créé quelque confusion à son égard, parce que les colons récemment arrivés dans le district l'ont rebaptisée du nom de Koutanie, et que ce nom a même figuré sur quelques Nom de la rivière.

cartes. Il n'y a rien à dire en faveur de ce changement, et le fait qu'une autre rivière beaucoup plus grande, du côté ouest de la chaîne, est connue depuis longtemps sous ce dernier nom, rend son introduction ici particulièrement incommode et trompeuse. Il n'y a que la plus complète ignorance des travaux géographiques qui ont été accomplis dans ce district qui puisse excuser l'application de ce nom au cours d'eau et au lac dont il est ici question.

Environs de ces rivières.

Le caractère général du pays dans les environs des rivières du Ventre supérieure et Waterton n'exige que quelques mots de description. Une grande partie en appartient à la lisière de contreforts déjà mentionnée, et partout on y trouve un magnifique pâturage de chiendent ou herbe en touffe. Près du confluent des deux rivières l'herbe est un peu plus courte, mais encore très bonne. En bas de cet endroit, des deux côtés de la rivière du Ventre, on peut dire que l'herbe est passable ou bonne, bien que des étendues considérables doivent être classées comme médiocres. La butte du Ventre, avec sa façade occidentale escarpée et ravinée, est un point culminant près du confluent des deux rivières. La Petite-Crête-de-Roche *(Little Rocky Ridge)*, à quelques milles au sud de la fourche du Bois-sec, entre les deux rivières, est un autre point de repère remarquable. Au sud de celle-ci, le caractère le plus saillant dans les contreforts — surtout à l'est de la rivière du Ventre supérieure et près de la tête de la crique de Lee — est le remarquable parallélisme des croupes de grès, qui courent souvent pendant plusieurs milles, variant à peine d'un ou deux degrés dans leur direction générale. Près de la partie supérieure de la rivière, il y a aussi quelques superficies complètement parsemées de petits lacs et de mares presque innombrables.

RIVIÈRES DU VIEUX ET DU VENTRE.

Dépression remarquable.

Les rivières du Vieux et du Ventre, ainsi que la partie supérieure de la Saskatchewan du Sud, occupent le centre d'une vaste dépression, qui traverse presque tout le district à quelques degrés au nord de l'est. Elle commence aux montagnes qui se trouvent exactement vis-à-vis la remarquable lacune que l'on constate dans les roches paléozoïques des chaînes extérieures, et ces deux faits sont probablement dus à quelque circonstance structurale générale que l'on n'a pas encore pu clairement constater.

Tributaires de la rivière du Vieux.

Les cours d'eau qui se réunissent à l'ouest de l'axe central des montagnes du Porc-Epic, pour former la rivière du Vieux, prennent leurs sources dans les montagnes, quelques-uns très avant dans la chaîne, et la plupart, de même que les autres cours d'eau du district, passent presque à angle droit à travers la ceinture des contreforts. Les plus importants de ces cours d'eau sont les suivants, dans l'ordre qu'ils se présentent en allant du sud

au nord : — La crique Pincher, celle du Moulin, la Fourche Sud, la Fourche du Milieu ou rivière du Nid-de-Corneille *(Crow-Nest)*, et la Fourche Nord

La crique Pincher sort du pied des montagnes sous forme de ruisseau rapide, large de vingt-cinq pieds, et elle n'est pas sujette à de grandes crues, car elle ne vient pas de bien loin dans la chaîne. Elle coule au nord-est pendant cinq milles, en passant entre les extrémités de deux coteaux ou crêtes remarquables, élevés et boisés, et tourne ensuite au nord pendant une dizaine de milles avant de reprendre sa direction orientale. A la traverse du chemin près de la ferme de la Police, elle est devenue large de soixante pieds et est généralement rapide et basse. La crique du Moulin coule vers le nord et part de très loin dans les montagnes au sud de la lacune dans les roches paléozoïques ci-dessus mentionnée. Pendant cinq milles à partir de l'endroit où elle quitte les roches paléozoïques, le terrain qui l'environne est très rugueux et boisé. De là à son embouchure, trois milles et demi, elle est bordée de larges platières terrassées et de pentes plus douces couvertes de belle herbe, qui se transforment à une légère distance en collines boisées. C'est un cours d'eau plus grand et plus rapide que le précédent.

Crique Pincher.

Crique du Moulin.

La fourche Sud de la rivière du Vieux sort de la lacune ci-dessus mentionnée dans les montagnes paléozoïques, et sa direction générale est à peu près est ; elle reçoit la crique du Moulin et se réunit ensuite à la crique Pincher. Elle est beaucoup plus grande que ces deux dernières. La fourche du Milieu, qui est d'un volume à peu près égal à celui de la dernière, prend sa source dans le lac du Nid-de-Corneille, qui se trouve dans le col du même nom, avec une élévation de 4,426 pieds ; et à l'endroit où elle traverse la base orientale des anciennes roches, elle a une élévation de 4,170 pieds. Elle coule aussi presque franc est, dans une large vallée d'abord bordée de contreforts élevés et boisés, mais qui, avant qu'elle ne rejoigne la fourche Nord, se transforme en terrain de prairie. La fourche Nord, alimentée par de nombreux cours d'eau qui prennent leurs sources dans le point de partage principal, sort des montagnes par une gorge étroite à une hauteur de 4,437 pieds, et est plus importante qu'aucun des autres affluents de la rivière du Vieux. Elle coule à l'est pendant treize milles, traverse les croupes des contreforts, qui sont ici très distinctes et saillantes, un peu obliquement, et sa descente est d'environ 350 pieds dans cette distance. Sa principale vallée à travers les contreforts est large, mais le cours d'eau lui-même est presque partout bordé de basses falaises rocheuses qui offrent de belles coupes géologiques. De la direction ci-dessus indiquée elle tourne brusquement au sud et coule dans une large vallée herbeuse et en partie boisée, parallèle à la base des montagnes du Porc-Epic, pendant treize milles de plus, jusqu'à sa jonction avec la Fourche du Milieu.

Fourche Sud.

Fourche du Milieu.

Fourche Nord.

La partie de la ceinture des contreforts à travers laquelle passent les

Environs des bras de la rivière du Vieux. branches supérieures de la rivière du Vieux est, pendant quelques milles le long de la base des montagnes, assez fortement boisée, avec seulement quelques vallées de prairie ça et là, et les crêtes les plus élevées continuent à porter quelques arbres partout. Cependant, partout où elle est découverte, elle offre une magnifique couche de chiendent *(bunch-grass)* et constitue une région à pâturage d'une beauté remarquable. Dans les vallées de quelques-uns des cours d'eau, et dans leur voisinage, il y a des étendues considérables de terrain qui pourraient être cultivées, quoique nous ne puissions donner aucune estimation exacte de leur superficie, à cause de l'incertitude qui existe encore au sujet de la hauteur à laquelle les gelées seraient trop fortes dans les différentes localités. Néanmoins, la plus importante de celles-ci est incontestablement celle sur laquelle sont établies la ferme de la Police et celle du gouvernement pour l'enseignement des sauvages. C'est une lisière d'environ trois milles de largeur, qui court au sud-est à partir de la crique Pincher vers la rivière Waterton, et qui repose sur l'affleurement d'une formation de roches tendres.

Rivière du Vieux à l'ouest de Fort-MacLeod. La vallée dont nous venons de parler, avec celle dans laquelle coule la partie inférieure de la fourche Nord de la rivière du Vieux, bornent les montagnes du Porc-Epic à l'ouest. A l'est, la rivière du Vieux, qui occupe le centre d'une dépression de terrain large de dix milles, passe à travers ces montagnes jusqu'à Fort-MacLeod. Les collines du côté nord sont ici boisées sur les cîmes, mais la partie détachée du côté sud ne porte aucun arbre. Les bords de la rivière sont frangés d'arbres, et l'on y rencontre de beaux fonds. Avant d'arriver à Fort-MacLeod le chiendent a été complètement remplacé par l'herbe à bison plus courte.

De Fort-MacLeod à l'est. Depuis Fort-MacLeod jusqu'au confluent de la rivière du Ventre supérieure, où l'on peut dire que commence la rivière du Ventre proprement dite, et de là aux Bancs de Charbon, le cours de la rivière est sinueux. Les grès durs de la division de la rivière Sainte-Marie et les argiles schisteuses de Pierre paraissent avoir opposé deux lignes de résistance considérable à la rivière, dont la première a été surmontée par une flexion nord et la seconde par une flexion sud. La distance par la rivière entre Fort-MacLeod et les Bancs de Charbon, mesurée par sections de deux milles, est de trente-six milles, les élévations relatives étant de 3,096 et 2,732 pieds respectivement, ce qui donne une chute d'environ dix pieds par mille. La rivière est donc rapide, et comme elle est encombrée de cailloux en beaucoup d'endroits, elle n'est navigable pour les bateaux que pendant les hautes eaux du commencement de l'été. Ses berges varient de cinquante à cent pieds de hauteur, et elles sont souvent bien herbeuses, quoique généralement escarpées et en forme de falaises aux courbes convexes. On y rencontre de beaux fonds pour la culture, surtout près des embouchures des rivières du Ventre supérieure et Sainte-Marie, et la rivière est plus ou moins bordée d'arbres et arbrisseaux dans toute cette

Descente de la rivière.

Berges et fonds.



G. M. D. Photo. 29 Juin, '83.
Commission Géologique.

Artotypie—G. E. Desbarats & Cie., Montréal.

RIVIÈRE DU VIEUX.

Vue prise du Coude Nord, dans la direction du Sud-Ouest, à neuf milles en aval du Fort MacLeod. Roches de la subdivision de la Rivière Sainte-Marie, formation Laramée. Buttes du Porc-Epic dans l'éloignement.

partie
grand
nuelle
fonds
déchiq
Bancs
Kipp,
plètem
rieure.
l'embo
Au
haute
milles
la prai
escarpe
pieds d
viron u
l'autre
constan
ralemen
quelles
seraien
En t
fonde q
beuses,
de la F
Grosse-I
d'arbres
cactus r
chure d
bableme
Depu
Ventre,
îles. L
moyenne
Elles so
géologiq
(Wolf I
rivière, e
elle mes
sur son e
A un
avec un

partie de son cours. La partie de la vallée qui tourne au sud à partir du grand coude au nord-est de MacLeod est pendant quelques milles continuellement étroite, avec des berges et falaises basses et rocheuses et sans fonds de terre. En aval de la Sainte-Marie, la berge sud est élevée et déchiquetée, le terrain y est mauvais, et immédiatement en amont des Bancs de Charbon on rencontre plusieurs grandes îles boisées. Le fort Kipp, l'un des anciens comptoirs de traite, mais qui est aujourd'hui complètement détruit, était situé au confluent de la rivière du Ventre supérieure. Le fort Whoop-up, qui est encore en bon état, se trouve à l'embouchure de la Sainte-Marie.

Des Bancs de Charbon à la Grosse-Ile.

Au passage d'eau des Bancs de Charbon, le thalweg de la rivière à l'eau haute est large de 437 pieds. De ce point, il court nord pendant douze milles jusqu'au coude de la Grosse-Ile *(Big Island Bend)*. Le niveau de la prairie est à 300 pieds au-dessus de la rivière, et il s'y trouve des berges escarpées, qui offrent de belles coupes géologiques, parfois de plus de 200 pieds de hauteur. La vallée a la forme ordinaire de bassin, large d'environ un mille en moyenne au fond, et la rivière y serpente d'un bord à l'autre et est encore évidemment en voie d'élargir le bassin en dégradant constamment les falaises de ses courbes convexes. Les platières sont généralement couvertes de beaux liards et d'arbustes touffus, parmi lesquelles les cerisiers à grappes sont abondants, et plusieurs des fonds seraient très propres à l'agriculture.

De la Grosse-Ile à la Petite-Arc.

En tournant à l'est, la vallée se rétrécit un peu et est presque aussi profonde qu'auparavant, mais ses berges sont en pentes plus douces et herbeuses, et offrent moins de bonnes coupes géologiques, jusqu'à l'embouchure de la Petite rivière aux Arcs. Depuis son premier coude en bas de la Grosse-Ile jusqu'à moins d'un mille et demi de la Petite-Arc, il n'y a pas d'arbres. Le pays devient évidemment plus sec dans cette direction, et les cactus nains abondent sur les berges qui font face au sud. Vers l'embouchure de la Petite-Arc il y a de vastes fonds avec un peu de bois et probablement un millier d'acres de terre arable.

De la Petite-Arc à l'est.

Depuis la Petite rivière aux Arcs jusqu'à l'embouchure de celle du Ventre, il n'y a pour ainsi dire ni arbres ni arbustes, sauf sur quelques îles. Le fond de la vallée n'a pas plus d'un demi-mille de largeur en moyenne, et ses côtes ont de cent à cent cinquante pieds de hauteur. Elles sont souvent herbeuses sur des distances considérables, et les coupes géologiques sont loin d'être aussi bonnes qu'auparavant. L'île aux Loups *(Wolf Island)*, qui se trouve à neuf milles en amont de l'embouchure de la rivière, est la plus grande de toutes celles de cette partie de son cours, et elle mesure un demi-mille de longueur. Il s'y trouve un peu de liards sur son extrémité inférieure.

A un mille et demi de l'embouchure de la rivière, il y a une platière avec un bosquet de liards et des taillis de gros arbrisseaux d'*Artemisia*.

En face de cet endroit, la rivière a 720 pieds de largeur, et sa vélocité est de 3·6 milles à l'heure, ce qui est un peu moins que dans la plupart des endroits sur son cours inférieur.

Descente de la rivière.

La hauteur du terrain au confluent des rivières du Ventre et aux Arcs est de 2,212 pieds, ce qui donne une différence de 520 pieds avec les Bancs de Charbon. La distance, mesurée par sections de deux milles, est de soixante-seize milles, et la pente moyenne est de 6·8 pieds par mille, bien qu'elle soit beaucoup plus forte dans la partie supérieure et moindre dans l'inférieure. A l'automne, le volume de la rivière a considérablement diminué, et il ne serait pas facile d'en descendre certaines parties dans de grands bateaux à fond plat. Pendant les eaux hautes, au commencement de l'été, il serait peut-être possible d'y faire quelques voyages avec un petit vapeur à roue d'arrière, jusqu'aux Bancs de Charbon, mais on ne pourrait compter sur ce moyen pour transporter à l'est de grands chargements de houille du magnifique filon qui existe dans cette localité.

En 1881, il n'y avait aucun vestige d'habitation plus bas que la maison de Mr Sheran aux Bancs de Charbon, et en descendant la rivière nous n'avons vu qu'un seul sauvage.

Rivière Saskatchewan du Sud.

L'île qui se trouve au confluent des rivières du Ventre et aux Arcs porte quelques liards, mais depuis cet endroit jusqu'au bord de la carte, le bois est extrêmement rare sur son cours. Entre le confluent et la coulée des Cerisiers, les deux berges de la Saskatchewan du Sud sont élevées, escarpées et nues, et le niveau général de la prairie est de près de 250 pieds au-dessus de celui de la rivière en ce dernier endroit, où elle a 1,013 pieds de largeur, avec un courant de trois milles à l'heure seulement. Cette rivière est généralement tranquille jusqu'à Medicine-Hat, sur le bord oriental de la carte; mais la vallée est étroite et forme presque un cañon en certains endroits, avec des berges de 250 à 300 pieds de hauteur.

PLAINES ENTRE LES RIVIÈRES DU VENTRE ET AUX ARCS.

Partie occidentale.

Bornée par les rivières du Ventre et aux Arcs, au sud et au nord, par la lisière des montagnes du Porc-Epic à l'ouest, et par la vallée de la rivière aux Serpents (*Snake niver*) et la partie inférieure de la Petite-Arc à l'est, se trouve une région d'environ quarante milles de largeur et de soixante-cinq de longueur, qui est arrosée par la crique aux Saules (*Willow-Creek*), la partie supérieure de la Petite-Arc et quelques petits cours d'eau qui se jettent dans la grande rivière aux Arcs. Les tributaires qui rejoignent ces rivières dans cette région sont, néanmoins, petits et rares, et il est évident que les pluies y sont comparativement faibles et que les eaux sauvages y sont en grande partie enlevées par évaporation. Sa partie occidentale, qui longe le pied des montagnes du Porc-Epic, est une plaine légèrement onduleuse ou presque plane, d'une largeur moyenne de plus de vingt-cinq

Caractère général.

milles, et dont l'élévation moyenne est d'environ 3,000 pieds. La partie orientale est beaucoup plus accidentée et en grande partie composée de plateaux, qui comprennent le coteau de la Source-Noire, les buttes de la Cuisse *(Thigh Hills)* et les buttes du Bœuf *(Buffalo Hills)*, dont les cîmes ont de 300 à plus de 500 pieds au-dessus de la plaine. Le sentier de MacLeod à Calgary, au nord du 50e parallèle, suit de très près la lisière occidentale de la contrée unie.

Crique aux Saules.

Un bras de la crique aux Saules prend sa source dans les montagnes, sous la latitude 50° 7', tandis que les deux autres branches principales tirent leurs eaux des montagnes du Porc-Epic et des contreforts en arrière. C'est, excepté pendant les crues, un cours d'eau insignifiant, et dans la partie inférieure de son cours il est très tortueux, avec de petites courbes brusques, et il n'est pas beaucoup au-dessous du niveau de la prairie. On trouve des arbres sur les bords de ses affluents, près et dans les montagnes du Porc-Epic, mais ils sont très rares sur la partie inférieure de son cours.

Crique aux Maringouins.

La crique aux Maringouins *(Mosquito Creek)*, à l'endroit où elle croise le sentier de Calgary, est un petit cours d'eau assez paresseux, rempli d'herbes et de plantes aquatiques, et qui coule à travers une vallée large et peu profonde dans laquelle on ne voit pas de roches. Elle est rejointe près du sentier par la crique de la Source *(Spring Creek)*, cours d'eau plus petit qui vient aussi de la lisière des montagnes du Porc-Epic.

Petite-Arc.

La Petite-Arc ne croise pas le sentier de Calgary, mais sort de sources à une courte distance à l'est de celui-ci, et tout près de la berge de la rivière Highwood, sans terrain intermédiaire élevé. La vallée de la Petite-Arc, même en amont du confluent de la crique aux Maringouins, a environ un mille de largeur et cent pieds de profondeur, tandis que la rivière, là où elle est rapide, n'a que de dix à quinze pieds de largeur, mais forme souvent de longues mares d'eau morte beaucoup plus larges. A son embouchure, la crique aux Maringouins est considérablement plus large que la Petite-Arc, mais descend dans une vallée comparativement étroite. De là à la rivière du Ventre, la Petite-Arc continue à occuper une large vallée à fond plat qui conserve le même caractère, et elle y poursuit un cours très tortueux. Il n'y a aucun bois quelconque dans la vallée de la Petite-Arc.

Rivière Highwood.

La rivière Highwood ou Haute *(High)*, qui descend de plusieurs branches dans les montagnes, porte un volume d'eau considérable et est rapide sur un fond rocheux. Là où elle croise le sentier de Calgary elle a près de cent cinquante pieds de largeur, et le niveau du terrain y est peu élevé sur une distance considérable de chaque côté, mais surtout au nord.

Crique aux Moutons.

Son tributaire, la crique aux Moutons *(Sheep creek)*, est plus petite qu'elle, d'origine et de caractères identiques, mais sa vallée, à l'endroit où elle est traversée par le sentier, est étroite. La Highwood est fortement boisée à

l'est du sentier, et la crique aux Moutons l'est aussi sur une certaine distance plus loin à l'est. On rencontre encore quelques bosquets près de l'embouchure de la Highwood sur la rivière aux Arcs.

Il semble très probable que les eaux de la Highwood ont autrefois suivi la vallée de la Petite-Arc jusqu'à la rivière du Ventre.

Terres à pâturage.

Tandis que la plus grande partie de l'étendue de pays ci-dessus décrite, entre les montagnes du Porc-Epic, la vallée aux Serpents et la partie inférieure de la Petite-Arc, appartient strictement à la région de l'herbe à bison, sa lisière occidentale se mêle au district du chiendent, et ce caractère s'étend même à une portion de son angle nord-ouest. On peut décrire le pâturage comme généralement bon, et bien qu'il soit médiocre en certains endroits, il peut rarement être classé comme mauvais ou pauvre, tandis que de vastes étendues sont excellentes. La contrée est aussi assez bien alimentée d'eau, dans des mares et savanes, dont beaucoup durent tout l'été. On peut donc dire que c'est une excellente région à pâturage et qu'elle sora probablement avant longtemps utilisée de cette manière. L'herbe qui couvre les plateaux de sa partie orientale est généralement bonne, quoique, d'après la description qu'en fait Mr J. C. Nelson, les buttes de la Cuisse renferment une superficie considérable de terrain sec, de coteaux d'argile dure et d'herbe médiocre. Les cailloux sont très abondants en certains localités où la surface a été considérablement abaissée par la dénudation, particulièrement près des vallées des cours d'eau.

Etendue cultivable.

La partie occidentale ou la plus unie de la région qui nous occupe ici diffère considérablement, par la nature de son sol, de toute autre région de même étendue comprise dans le présent rapport, car elle est fréquemment couverte de plusieurs pouces, et parfois d'une couche considérable, de terreau noir ou de marne sablonneuse, qui recouvre le sol gris pâle ou jaunâtre, marneux ou argileux, que l'on rencontre ordinairement. Par suite de son peu d'élévation comparative et de son climat qui n'est pas excessivement sec, il est probable qu'une étendue considérable le long de la base orientale des montagnes du Porc-Epic pourra plus tard être cultivée. Dans le voisinage de la crique aux Saules, au nord de Fort-MacLeod, la prairie a en moyenne 200 pieds au-dessus du niveau de la rivière du Vieux, et le sol d'une bonne partie en est bon. Plusieurs cultivateurs se sont déjà établis le long de la rivière Highwood, et il y a tout lieu d'espérer que cette colonie prendra des proportions considérables.

Butte du Cadran-Solaire.

Un endroit renommé parmi les sauvages est celui appelé la butte du Cadran-Solaire *(Sun-dial Hill)*, par Mr Nelson. Il y a ici un cairn ou monticule avec des cercles concentriques de pierre et des lignes formant rayons. Je ne l'ai pas vu et ne puis par conséquent le décrire en détail. Les sauvages le nomment *Onoka-katzi*, et ils le regardent avec une grande vénération.

Vallée des Serpents.

La vallée de la rivière aux Serpents, comme celle de la Petite-Arc, paraît

avoir autrefois charrié un volume d'eau considérable, mais ne contient aujourd'hui que quelques marécages et lacs plats, dont la plupart deviennent à sec en automne. Elle est partout au-dessous du contour de 3,000 pieds, et ses berges montrent ça et là quelques affleurements des argiles et grès de Laramée. Une étendue considérable de coteaux onduleux et de plateaux, située à l'est de cette vallée, est connue sous le nom de buttes Rocheuses *(Rocky Buttes)*, et beaucoup d'endroits y offrent d'assez bons pâturages, bien que les cailloux et petites pierres soient en quantités considérables dans certaines parties. Son élévation est souvent de beaucoup supérieure à 3,000 pieds, mais elle n'a pas été exactement constatée. Un lambeau détaché de ce plateau, au nord, qui vient aboutir à la rivière aux Arcs, est connu sous le nom de butte du Bison-qui-saute *(Jumping Buffalo Hill)*.

Buttes Rocheuses.

La portion sud de la région à l'ouest de la Petite-Arc, et entre elle et la rivière aux Arcs, est une plaine unie ou légèrement onduleuse d'un caractère très aride, dont l'élévation générale est d'environ 2,600 pieds, et le sol argileux ou sablonneux. La portion sud des buttes Rocheuses s'étend, sous forme d'une rampe légère, jusqu'à la rivière du Ventre même. Elle s'élève par une longue rampe douce depuis le coude du Bois-de-dérive (*Driftwood Bend*) jusqu'à la rivière du Ventre à une hauteur d'environ 2,800 pieds, puis elle descend rapidement à l'ouest jusqu'à la vallée de la Petite-Arc. Une large vallée peu profonde court nord et sud entre les rivières aux Arcs et du Ventre jusqu'à treize milles de leur confluent, et, comme la plupart des dépressions causées par la dénudation, elle est fortement parsemée de cailloux. L'herbe de ces plaines est généralement très courte et doit être classée comme passable à pauvre, et en certains endroits très pauvre. Vers la fin de l'été, l'eau est extrêmement rare, et comme terrain à pâturage cette région est comparativement de minime valeur.

Angle entre les rivières aux Arcs et du Ventre.

LA RIVIÈRE AUX ARCS

La rivière aux Arcs est la plus importante de tout le district et pourrait, je crois, être naviguée par de légers vapeurs à roue d'arrière jusqu'à la Traverse des Pieds-Noirs, quoique le voisinage du chemin de fer Canadien du Pacifique de sa rive nord empêchera qu'elle ne soit utilisée sur une grande échelle comme voie de communication. La rivière aux Arcs prend sa source au cœur même des Montagnes-Rocheuses, vers la latitude 51° 40', et descend entre de hautes chaînes paléozoïques pendant plusieurs milles dans une direction générale sud-est, après quoi elle tourne brusquement à l'est, et, se frayant un passage à travers la dernière de ces chaînes presque à angle droit, sort par la " Brèche " sur la région des grandes prairies, avec une élévation de 4,100 pieds. C'est déjà en cet endroit une noble rivière, dont l'eau est limpide, bleue et étincelante, et le courant rapide. La

Sources de la rivière aux Arcs.

Eau limpide des biefs supérieurs.

pureté de l'eau de ce cours d'eau et des autres qui descendent des montagnes, dans le district que nous décrivons, suffirait à elle seule à prouver l'absence de vrais glaciers de quelque importance dans ces parties de la chaîne qui les alimente, et bien que des bancs de neige de différentes dimensions se montrent dans le voisinage des pics les plus élevés, les véritables glaciers paraissent être très rares ou absolument nuls à l'est du point de partage. De même que les autres rivières, celle des Arcs, après être sortie des montagnes, devient bientôt chargée de matières en suspension, par l'usure des formations tendres qui en forment les berges, et qui sont constamment soumises à son action par des éboulements, et dans les saisons de grandes crues la rivière devient boueuse plus près de sa sortie des montagnes que lorsque ses eaux sont basses.

De la Brèche à Morley.

Pendant trois milles à partir de la Brèche, les berges de la rivière aux Arcs sont assez basses, et le grès et les roches schisteuses, qui remplissent ici une baie sur le bord du terrain paléozoïque, ont un pendage assez modéré. On peut ici la passer à gué en plusieurs endroits, à l'eau basse. La rivière Kananaskis ou Rapide *(Swift)*, qui vient aussi des montagnes, la rejoint ici du côté sud, et les roches prennent l'aspect fléchi et bouleversé qui caractérise la région des contreforts. Immédiatement en aval de l'embouchure de la rivière Kananaskis, celle des Arcs forme une belle chute dont la portion verticale a environ vingt-cinq pieds de hauteur, qui constitue le meilleur pouvoir hydraulique que l'on puisse trouver dans tout le district. La chute se fait sur un lit de grès dur, qui plonge en remontant le courant, et la rivière est bordée, immédiatement au-dessous, de berges d'argile schisteuse crétacée presque perpendiculaires. De là à Morley—petit établissement très florissant qui a commencé par être une mission wesléyenne — la rivière est excessivement rapide et rocheuse, et coule entre de hautes berges qui deviennent souvent presque verticales.

Vallée des Arcs dans les contreforts.

La vallée dont l'axe est occupée par cette partie de la rivière aux Arcs est plus large et plus importante que celle de tout autre cours d'eau qui traverse les contreforts, et entre la rivière et le pied des collines il y a de vastes espaces de terrasses ou de "bancs," à travers lesquels des croupes de moraines, évidemment formées par un ancien glacier venant des montagnes, percent parfois la surface. Le sol de ces terrasses est souvent, par malheur, sableux ou graveleux, et la région est assez exposée aux gelées d'été à cause de son élévation et de sa proximité des montagnes. Les collines qui la bordent sont élevées et larges, avec des vallées comparativement étroites, et ne ressemblent pas précisément aux longues croupes parallèles plus fréquentes ailleurs le long du pied des montagnes. Elles sont assez fortement boisées du côté sud, et le terrain du même côté partage ce caractère jusqu'à une certaine distance. Au nord, les collines sont beaucoup moins uniformément boisées et séparées par des vallées plus

escendent des mon-
lle seule à prouver
s ces parties de la
le différentes dimen-
levés, les véritables
à l'est du point de
cs, après être sortie
suspension, par l'u-
s, et qui sont cons-
dans les saisons de
sa sortie des mon-

de la rivière aux
s, qui remplissent
un pendage assez
oits, à l'eau basse.
ssi des montagnes,
pect fléchi et boule-
atement en aval de
rme une belle chute
hauteur, qui cons-
rouver dans tout le
onge en remontant
-dessous, de berges
là à Morley—petit
une mission wes-
se, et coule entre
les.

a rivière aux Arcs
re cours d'eau qui
s collines il y a de
squels des croupes
venant des mon-
asses est souvent,
assez exposée aux
é des montagnes.
les vallées compa-
ux longues croupes
montagnes. Elles
lu même côté par-
l, les collines sont
des vallées plus



G. M. D. delt.

Artotypie—G. E. Desbarats & Co., Montréal.

RIVIÈRE AUX ARCS, EN AMONT DE MORLEY. VUE DE L'EST.

larges, et en somme il s'y trouve une plus grande superficie de bon terrain à pâturage.

En 1881, j'ai descendu la rivière aux Arcs depuis Morley jusqu'à son embouchure dans une chaloupe de toile, afin de pouvoir soigneusement examiner les coupes de roches de ses berges. Je donne ailleurs la description détaillée de ses caractères géologiques, mais je n'ai l'intention de donner, dans cette partie de mon rapport, que des notes générales sur le caractère de la rivière, de sa vallée et de la contrée qui l'avoisine.

De Morley à Calgary.

A huit milles en aval de Morley, la rivière du Revenant ou du Défunt (*Ghost or Deadman river*) rejoint celle des Arcs. C'est habituellement un petit cours d'eau, mais près des montagnes il a un lit d'environ un quart de mille de largeur, et il est évident qu'en certaines saisons il porte une grande quantité d'eau. C'est près de son embouchure que se trouve le pire rapide qui existe sur la rivière aux Arcs entre Morley et Calgary. A six milles plus bas il y entre un ruisseau appelé la crique au Charbon (*Coal creek*), qui vient aussi du nord, et l'on peut dire que les contreforts se terminent là et sont remplacés par de hauts plateaux presque plats, dont les contours sont irréguliers et qui doivent être regardés comme formant la continuation septentrionale de la région des montagnes du Porc-Epic. Le Jumping-Pound, cours d'eau d'une grosseur considérable, qui prend sa source dans les contreforts au sud, se jette dans la rivière à trois milles en aval de la crique au Charbon. De là à Calgary elle ne reçoit aucun affluent important.

Sur toute cette partie de son cours, les berges de la rivière et quelques-unes des platières sont souvent bien boisées, et il y a aussi du bois sur beaucoup d'îles. Les plateaux qui la longent sont partout couverts de beau chiendent.

Descente de la rivière.

La distance totale depuis la Brèche jusqu'à Calgary — mesurée par sections de deux milles — est de cinquante-quatre milles, et sa pente, déduction faite de la chute de vingt-cinq pieds plus haut décrite, est de quinze pieds par mille.

Calgary.

La situation de Calgary est remarquablement belle. Les plateaux s'éloignent ici à quelque distance de la rivière, qui est bordée par de vastes platières couvertes d'une épaisse couche de chiendent et très propres à la culture. Une lisière d'arbres borde la rivière de chaque côté, et des points les plus élevés des environs on peut encore voir les Montagnes-Rocheuses.

Rivière du Coude.

La rivière du Coude, qui se jette ici dans celle des Arcs, descend parallèlement à celle-ci, à quelque distance au sud, pendant quelques milles. Elle prend aussi sa source dans les montagnes, mais en quittant les contreforts — qui, sur sa partie supérieure, sont boisés et rugueux, — sa vallée est large, avec de longues rampes douces des deux côtés, et presque sans berges escarpées comme celles qui caractérisent la rivière aux Arcs dans la même partie de son cours. Les collines ou coteaux au sud de la rivière du

Bois.

Coude sont tous plus ou moins boisés, mais les versants qui regardent le nord sont couverts d'une magnifique couche de chiendent, et toute la vallée a une apparence très attrayante. Une quantité considérable de bois a déjà été abattue et flottée sur le Coude jusqu'à Calgary, et de petits trains de bois ont aussi descendu la rivière aux Arcs à partir des environs de Morley. L'élévation de cette dernière rivière à Calgary est de 3,366 pieds.

Vallée sèche.

Séparée du bief inférieur de la rivière du Coude par une lisière très étroite de terrain élevé, et parallèlement à son cours et à celui de la rivière aux Arcs en bas de Calgary, se trouve une autre de ces remarquables anciennes vallées en forme de bassin qui indiquent l'action d'une rivière qui n'existe plus.

De Calgary à l'embouchure de la Highwood.

La rivière aux Arcs coule presque franc sud sur le 114e méridien pendant environ quatorze milles et demi en aval de Calgary, après quoi elle tourne à l'est pendant huit milles jusqu'à son confluent avec la Highwood. Les côtes ont généralement une centaine de pieds de hauteur le long de la rivière, et bien que parfois escarpées, elles portent souvent des bosquets de liards. Les fonds ne sont pas ordinairement grands, mais quelquefois très propres à la culture, et la contrée est en général bien herbeuse.

Le canon des Pins.

Le soi-disant cañon des Pins s'étend sur une distance d'environ neuf milles en aval de l'embouchure de la Highwood. Les bords immédiats de la rivière ont ici près de 200 pieds de hauteur. Ils sont raides et généralement escarpés, mais dans les fonds ils sont bien boisés d'un mélange d'épinette blanche et d'arbres à grandes feuilles. C'est là l'endroit le plus avancé dans l'est où l'on rencontre des conifères sur la rivière aux Arcs. A partir de cet endroit la vallée s'élargit de nouveau, et les berges ne sont escarpées qu'aux courbes convexes de la rivière. Elles sont d'abord beaucoup plus basses, n'ayant souvent que de cinquante à soixante pieds, mais, en approchant de la Traverse des Pieds-Noirs, elles s'élèvent graduellement et atteignent une hauteur de cent à cent cinquante pieds. La plus grande partie de ce bief de la rivière est assez droite, mais avant d'arriver à la Traverse elle fait plusieurs grandes courbes et un grand nombre de flexions secondaires. La rivière est souvent large et basse, avec d'innombrables javelles et thalwegs, et dans deux endroits de son cours — à douze et deux milles respectivement en amont de la Traverse — elle forme un véritable labyrinthe d'îles et de battures. Celles-ci paraissent avoir été produites par l'action de la rivière sur de grands éboulis de ses berges. Cette partie de la vallée peut être décrite comme bien fournie de bois sur toutes les platières et les îles, et il s'y trouve de beaux fonds cultivables. La largeur de la vallée est irrégulière, mais mesure probablement trois quarts de mille en moyenne entre les pentes abruptes. La contrée au-dessus est bien couverte de belle herbe à bison, mais on trouve des preuves d'une plus grande sécheresse de climat en approchant de la Traverse. Le sol

Du canon des Pins à la Traverse des Pieds-Noirs.

devient aussi sablonneux en beaucoup d'endroits près de la Traverse, et l'on voit aussi sur les plaines des dunes de sable dans le voisinage de la rivière près de cette localité.

Pente de la rivière.

L'élévation de la rivière aux Arcs à la Traverse des Pieds-Noirs est approximativement de 2,575 pieds, comparativement à 3,366 pieds à Calgary. La distance par la rivière est de quatre-vingts milles, et il en résulte une pente de 9·76 pieds au mille. Les plus méchants rapides se trouvent dans une section de quelques milles de longueur en aval de l'embouchure de la crique au Poisson (*Fish creek*), et ils sont rudes et forts. La vitesse du courant, en même temps que les nombreux bancs de roches et cailloux, rendent cette partie de la rivière impropre à la navigation par bateaux à vapeur.

Rapides.

Traverse des Pieds-Noirs.

Vers la Traverse des Pieds-Noirs il y a de larges platières partiellement boisées et propres à l'agriculture. Cette localité, néanmoins, a atteint son importance du fait qu'elle est, depuis un temps immémorial, un endroit fréquenté par les sauvages, en partie, sans doute, parce qu'il s'y trouve un excellent gué.

Ancien camp fortifié.

Sur la rive nord de la rivière, près de la Traverse, on voit les restes d'un ancien camp fortifié que l'on attribue aux sauvages, et probablement avec droit, mais qui n'offre aucun indice d'une grande antiquité. C'est une tranchée peu profonde de forme semi-circulaire, de quatre cents pieds dans son plus grand diamètre, avec dix trous bien définis le long de sa lisière intérieure, qui servaient de puits abrités. Le côté non fortifié est formé par la pente du rebord d'une terrasse basse, et l'intérieur de l'enceinte est naturellement accidenté.

De la Traverse des Pieds-Noirs au coude du Fer-à-cheval.

Depuis la Traverse jusqu'au coude du Fer-à-cheval, la vallée a une largeur moyenne de trois quarts de mille au fond, et elle continue d'être généralement bien bordée d'arbres. Les côtes ont partout plus de cent pieds de hauteur et montrent fréquemment des endroits très escarpés, qui sont principalement coupés dans l'argile caillouteuse. On remarque deux importants thalwegs abandonnés, dont l'un, du côté sud, à quelques milles en aval de la Traverse, date évidemment d'une époque reculée.

Iles.

Les îles continuent d'être nombreuses jusqu'au point où nous sommes maintenant, mais au delà du coude du Fer-à-cheval elles sont assez rares. Le nombre total des îles — grandes et petites — notées entre Morley et le coude est de deux cent trente-cinq. Ce chiffre n'est cependant qu'approximativement exact, à cause de la difficulté qu'il y avait de décider, en descendant rapidement la rivière, quelles parties des terres basses étaient réellement entourées d'eau, mais il peut donner une idée de leur nombre.

Du coude du Fer-à-cheval à l'île aux Herbes.

A coude du Fer-à-cheval il y a d'assez remarquables collines de *mauvaises terres* nues. De cet endroit à l'île aux Herbes (*Grassy Island*), la largeur du fond de la vallée est en moyenne d'un demi-mille, et ses côtes, qui

s'élèvent immédiatement du bord de la rivière ou à une légère distance en arrière, ont généralement environ cent cinquante pieds de hauteur. Il n'y a que quatre petites îles, et les berges sont ordinairement arides et d'apparence déserte et désolée, car elles sont composées d'argiles schisteuses crétacées sombres du groupe de Pierre, avec une petite couverture de matériaux de transport. Les plaines qui les dominent portent une herbe à bison courte et ne fourniraient qu'un pâturage médiocre, et le cactus nain commence à abonder sur les endroits pierreux et sableux. Cette partie de la vallée est absolument dénuée d'arbres, et toute la région est évidemment très aride.

Rivière en bas de l'île aux Herbes.

L'île aux Herbes—longue d'un mille—n'est notable que parce qu'elle marque la position de l'affleurement d'un important filon de houille. Depuis cette île jusqu'à une vingtaine de milles plus bas, la vallée est d'un caractère tout différent. Les côtes près de la rivière n'ont en moyenne qu'environ une cinquantaine de pieds de hauteur, et le terrain n'atteint à une élévation de cent pieds qu'à une certaine distance en arrière. Il n'y a guère de vraies platières, mais de longues rampes douces s'étendent presque partout en partant du bord même de l'eau. On ne voit encore ni arbres ni taillis nulle part, mais les plaines sont couvertes d'une herbe à bison un peu meilleure.

Petites-Buttes-Onduleuses.

Au point où nous sommes rendus, au sud des Petites-Buttes-Onduleuses (*Little Rolling Hills*), la rivière a creusé son lit à travers un terrain plus élevé qui se rattache évidemment à l'existence de ces collines. Les côtes deviennent de cent pieds de hauteur, et sur le côté sud elles sont accidentées et profondément ravinées, tandis que des collines de 200 pieds de hauteur s'élèvent à une courte distance. A une dizaine de milles en aval de cet endroit, l'on retrouve encore des berges de mauvaise terre de cent à cent cinquante pieds de hauteur, et dans le bief intermédiaire elles ont rarement moins de quatre-vingts pieds de haut. D'étroites platières se montrent encore ici, mais le fond de la vallée n'a pas un demi-mille de largeur en moyenne. Près de cet endroit la rivière tourne brusquement au sud et continue à couler entre des côtes de cent à cent cinquante pieds jusqu'à son confluent avec la rivière du Ventre, tandis que sa vallée a une largeur moyenne d'un demi-mille, les escarpements montrant en général de l'argile à galets.

Pente de la rivière.

La distance totale de la Traverse des Pieds-Noirs à l'embouchure de la rivière aux Arcs, par la rivière — mesurée comme auparavant par sections de deux milles — est de 103 milles. L'élévation à ce dernier point est de 2,212 pieds, et la pente de la rivière est en moyenne de 3·53 pieds par mille. Cette descente est assez uniformément répartie sur tout son parcours, et l'on a trouvé, en septembre 1881, trois pieds d'eau sur toutes les barres, en sorte que l'on peut la regarder comme étant navigable pour de légers vapeurs à roue d'arrière depuis la Traverse en descendant. Il y a

Navigabilité.

quelques gros cailloux dans le chenal, et à un endroit, à treize milles au nord du confluent, nous avons remarqué un certain nombre de gros blocs de grès qui en obstruaient le cours; mais il est probable que ceux-ci mêmes n'offriraient pas un obstacle sérieux au passage d'un vapeur. La largeur de la rivière, déterminée à quatre milles en bas de la Traverse des Pieds-Noirs, est de 573 pieds, et de 560 pieds à dix milles en aval de l'île aux Herbes, en sorte que sa largeur moyenne est probablement de 500 pieds sur toute cette partie de son cours.

Absence d'arbres dans le bas de la vallée.

A l'exception de deux îles, qui se trouvent à moins de dix milles du confluent, sur lesquelles il y avait autrefois un peu de liard, la vallée est tout à fait dénuée d'arbres à partir du coude du Fer-à-cheval. En bas de la Traverse des Pieds-Noirs elle ne reçoit aucun tributaire qui lui apporte de l'eau toute l'année, et toute la région est sans doute aride.

La portion de la Saskatchewan du Sud en aval du confluent des rivières aux Arcs et du Ventre a été décrite à propos de cette dernière rivière (p. 28 c).

RÉGION ENTRE LES RIVIÈRES AUX ARCS ET DU DAIM-ROUGE.

Les notes qui suivent, ainsi que celles qui ont rapport à la rivière du Daim-Rouge, sont de Mr McConnell : —

"Dans une course faite depuis la Traverse des Pieds-Noirs jusqu'à un point de la rivière du Daim-Rouge *(Red Deer)*, à environ cinq milles en aval de l'embouchure de la rivière du Bois-de-flèche *(Arrow-wood)*, la contrée parcourue était presque entièrement d'un caractère onduleux.

Sentier de lord Lorne.

"En partant de la Traverse sur ce sentier, le terrain s'élève graduellement jusqu'à ce que l'on arrive aux buttes de l'Hivernement *(Wintering Hills)*. Ces buttes, quoique leur versant sud soit très doux, présentent un escarpement fort raide du côté nord. A partir de leur base le terrain continue d'être onduleux jusqu'à la rivière. Le sol de la plus grande partie de cette région consiste en une marne grisâtre ou jaunâtre, la marne passant parfois à un sable presque pur ou à l'argile. Il s'y trouve aussi une quantité variable de gravier. Cette région parait être spécialement propre au pâturage d'été, l'herbe étant très bonne et l'eau en quantité suffisante.

"Après avoir descendu la rivière du Daim-Rouge en canot jusqu'à environ vingt milles en bas de la traversée du sentier de Lord Lorne, une autre course transversale fut faite à partir de ce point en retournant à la Traverse des Pieds-Noirs.

Contrée à l'est du sentier de lord Lorne.

"Ce sentier passe pendant un certain nombre de milles sur des dunes de sable basses, séparées par de larges dépressions qui contiennent des lacs alcalins. A l'est du sentier on voit aussi des dunes de sable basses. En approchant de la crique aux Renoncules (*Crowfoot*), le terrain devient plus onduleux et le sol contient une plus grande proportion d'argile et de sable.

L'herbe le long de ce sentier est inférieure à celle de l'ouest, tant pour la quantité que pour la qualité.

Caractère général de la surface.

"Généralement parlant, la région comprise dans la carte entre les rivières du Daim-Rouge et aux Arcs et à l'est du sentier de Lord Lorne est, à l'exception de quelques superficies limitées, de qualité très inférieure. Des étendues de dunes de sable mouvant sont très fréquentes, tandis que les coteaux onduleux secs qui en caractérisent la plus grande partie ne supportent qu'une maigre végétation. A l'ouest du sentier de Lord Lorne le pays s'améliore rapidement, l'herbe qui couvre les coteaux est plus longue et plus épaisse, et beaucoup de bas-fonds contiennent des lacs d'eau douce."

RIVIÈRE DU DAIM-ROUGE

Vallée de la rivière du Daim-Rouge.

"La vallée de la rivière du Daim-Rouge, depuis l'embouchure de celle du Bois-de-flèche, l'endroit où j'ai commencé mon examen, en descendant jusqu'à une vingtaine de milles, varie en largeur d'un demi-mille à un mille et demi, et en profondeur de 350 à 550 pieds. Ses berges escarpées et nues lui donnent l'apparence d'un cañon et offrent de magnifiques et constantes coupes des roches sus-jacentes aux argiles schisteuses de Pierre.

"En bas de ce point l'influence des argiles schisteuses de Pierre se fait sentir, la vallée s'élargit graduellement, et les berges escarpées sont remplacées par des côtes onduleuses qui s'élèvent en rampe douce jusqu'au niveau de la prairie. Plus bas, les pentes deviennent plus unies et sont couvertes d'herbe, et la profondeur de la vallée diminue à environ 200 pieds.

Butte de la Chasse.

"En approchant de la butte de la Chasse (*Hunting Hill*), les berges escarpées reparaissent, et la vallée est encore rétrécie par les roches plus dures qui appartiennent à la formation de la rivière du Ventre. De hautes berges escarpées existent presque sans interruption jusqu'au 111e méridien. Entre cet endroit et la fourche, la vallée est en général plus large et moins profonde que plus haut, et à l'exception de quelques milles à un endroit, les berges sont couvertes d'herbe presque partout.

"La rivière du Daim-Rouge varie en largeur de 450 à 900 pieds, son lit est ordinairement sableux, et l'on y rencontre par intervalles des bancs et îles de sable sur tout son parcours. Le courant, au commencement de juillet, descendait avec une vitesse moyenne d'environ un mille trois quarts à l'heure."

GÉOLOGIE DESCRIPTIVE

Formations représentées

Les roches décrites dans ce rapport, à part l'argile caillouteuse et autres dépôts de transport, sont référables aux formations suivantes : —

LARAMÉE
- Lits des montagnes du Porc-Epic ;
- Lits de la crique aux Saules ;
- Lits de la rivière Sainte-Marie.

CRÉTACÉ
- Grès de Fox-Hill (inconstant) ;
- Argiles schisteuses de Pierre ;
- Lits de la rivière du Ventre ;
- Argiles schisteuses foncées du plateau de la Source-Rocheuse, etc., que l'on suppose être sous-jacentes aux derniers.

On trouvera plus loin une description plus détaillée de ces lits et une discussion de leurs relations.

COUPE SUR LA RIVIÈRE DE LAIT ET DANS LE VOISINAGE DU 49e PARALLÈLE. MONTAGNE DU FOIN-DE-SENTEUR.

Caractère général de la coupe.

La rivière de Lait traverse le 49e parallèle en gagnant le nord près du 111e méridien, et après s'être avancée dans l'est pendant environ cent quatorze milles, elle retraverse le même parallèle à environ vingt milles à l'est du 111e méridien, à une courte distance au delà de la limite du district qu'embrassent la carte et le rapport actuels. Ceci a lieu à dix milles au nord du 49e parallèle, près de la traversée du sentier MacLeod-Benton, ce qui est son point le plus septentrional.

En prenant en considération la longueur de ce cours d'eau, la coupe géologique est fort inférieure à celles qu'offrent d'autres rivières de cette région, mais elle présente cependant quelques points d'un intérêt spécial. Je me propose, dans cette partie du rapport, de décrire brièvement ses caractères géologiques, et d'y inclure les notes géologiques qui peuvent être nécessaires sur la contrée située au sud de la rivière jusqu'au bord de la carte.

Bras nord.

Là où la rivière de Lait entre pour la première fois dans le district, elle est flanquée à l'ouest par un plateau que l'on peut regarder comme formant le prolongement occidental de la crête de la Rivière-de-Lait. Les roches à découvert ici dans la vallée immédiate de la rivière ont été décrites dans mon *Rapport sur la géologie et les ressources du 49e parallèle* (p. 131), où cette partie de la rivière est désignée sous le nom de Seconde Branche. Elles appartiennent à la subdivision de la rivière

Sainte-Marie, dans la classification maintenant adoptée. Les côtes montrent environ cinquante pieds de grès et d'argiles schisteuses gris-bleuâtre et gris-verdâtre pâle, généralement tendres, mais avec quelques couches plus dures consistant en bandes de grès calcarifère et ferrugineux. Dans l'une de celles-ci, que l'on peut décrire comme un calcaire ferrugineux noduleux, d'environ un pied d'épaisseur, et qui est à une quarantaine de pieds au-dessus du niveau de la rivière, nous avons trouvé de nombreux fossiles, qui comprennent des *Bulinus disjunctus* (?) *Limnœa*, *Physa* et *Sphœrium*.

En 1874, un bloc détaché de même matière fut trouvé à environ quatorze milles à l'est, au croisement du 49e parallèle et du bras sud de la rivière de Lait (Première Branche du rapport ci-haut cité), et le lit dont il est question ci-dessus, est encore évidemment le même que celui décrit dans une page subséquente comme existant sur le haut de la Sainte-Marie.

Plateau de lits de la crique aux Saules.

Le plateau dont il vient d'être question comme flanquant cette partie de la rivière est traversé par une ou plusieurs vallées étroites, dont les côtés escarpés montrent de cent cinquante à deux cents pieds de lits argileux et sableux rougeâtres et gris-pourpré, appartenant à la subdivision de la crique aux Saules de la formation de Laramée. Ces lits ont un léger pendage vers l'est, et bien que sur une partie considérable de la distance entre les rivières de Lait et Sainte-Marie on ne rencontre aucun affleurement, le rebord occidental du plateau formé par les lits de la crique aux Saules est si bien dessiné qu'il y a tout lieu de croire que la région plus basse, à sa base occidentale, marque la position d'une anticlinale basse, qui sépare cette étendue de la crique aux Saules de celle qui existe sur la Sainte-Marie.

Grès à la base de la formation de Laramée.

A partir de l'endroit où la rivière de Lait traverse le 49e parallèle jusqu'à une dizaine de milles au nord-est, les roches observées sont principalement des grès de teintes brunâtres et gris-jaunâtre. Ces grès, dans plusieurs des ravines latérales, affectent des formes monumentales par suite de l'inégale résistance des différentes couches à l'action des agents atmosphériques. Au point en dernier lieu mentionné, on trouve des lits assez massifs de ces grès, sur la rive sud de la rivière, supportés par les argiles schisteuses noirâtres de la formation de Pierre, et l'on peut par conséquent les prendre comme les représentants de celles de Fox-Hill, mais il est possible qu'ils embrassent aussi les lits inférieurs de la subdivision de la rivière Sainte-Marie. La découverte des schistes de Pierre, qui, vu le caractère arrondi des berges, sont ici très mal exposés, est due à Mr R. G. McConnell. Ces schistes sont ici probablement beaucoup plus minces que plus loin dans le nord et traversent la vallée avec une largeur de moins de trois milles. Ils paraissent former le rebord sud du plateau de la crête de la Rivière-de-Lait, qui longe ici la vallée au nord, sur environ sept

Argiles schisteuses de Pierre.

Canon près de la vallée Ennuyante.

milles, où presque jusqu'à l'endroit où entre la vallée Ennuyante. Au delà de ce point, pendant environ cinq milles, la rivière coule au sud-est et traverse une étendue de terrain plus élevée, formant une vallée étroite qui a presque l'air d'un cañon, de trois cents pieds de profondeur et de moins d'un mille de largeur d'un bord à l'autre. Les roches que l'on voit ici appartiennent à la portion supérieure pâle de la formation de la rivière du Ventre, et supportent les schistes de Pierre ci-dessus mentionnés. Elles consistent principalement en sables et argiles sableuses gris-verdâtre, et en couches minces de grès tendres avec concrétions calcarifères ou ferrugineuses. Elles ont toute l'apparence d'être horizontales, et il n'y a pas été trouvé de fossiles. Ces roches et les argiles schisteuses de Pierre furent plus soigneusement étudiées dans la crête de la Rivière-de-Lait au nord, et leurs relations sont décrites plus loin.

Coupes près du bras sud.

Au sud de la Rivière-de-Lait, et près du 49e parallèle, à environ six milles à l'ouest du bras sud, des roches appartenant à la même superficie de la formation de la rivière du Ventre furent observées par moi en 1874, bien que j'aie alors commis l'erreur de supposer qu'elles appartenaient au "tertiaire lignitifère" de mon rapport*. Comme cette localité n'a pas été visitée depuis et que l'édition du volume en question est épuisée, je cite de ce rapport la description suivante de ces roches : —

Formation de la rivière du Ventre.

"Les meilleurs affleurements se trouvent dans un groupe de petites collines, qui prennent en miniature l'aspect de *mauvaises terres* et s'élèvent comme une île de roches plus anciennes parmi les dépôts de transport, qui entourent la base de tout le groupe. C'est un lambeau détaché d'un plateau qui, avec un rebord irrégulier, court au nord en tirant un peu à l'est à l'endroit où il traverse la ligne. Les lits sont horizontaux et exposés sur une épaisseur d'une soixantaine de pieds. La partie inférieure de la coupe est composée d'argiles gris-verdâtre pâle, tandis qu'en haut la couleur verdâtre n'est pas aussi bien dessinée, et il s'y trouve des grès assez massifs. En quelques endroits ces derniers sont presque des conglomérats et renferment beaucoup de petits galets, la plupart d'argile schisteuse verdâtre. Ils contiennent aussi des fragments d'os reptiliens et de grandes coquilles d'*Unio*. De petits nodules sont abondants en quelques couches des argiles verdâtres inférieures, d'une nuance semblable à celle de la matrice. Les ossements sont en abondance considérable dans toutes les parties de la coupe, mais sont fort écrasés et fendillés. Lorsqu'ils sont empâtés dans la berge, ils ont une couleur noir-pourpré, mais lorsqu'ils sont exposés à l'air ils prennent des teintes blanchâtres et rouilleuses. Il est très difficile d'enlever ces ossements de la berge elle-même, à cause de la grande dureté de l'argile sèche relativement à celle des fossiles, et lorsqu'ils en sont détachés par les pluies, on n'en retrouve que des fragments brisés qu'il

Restes dinosauriens.

* *Geology and Resources of the 49th Parallel*, p. 130.

est très difficile de reconstruire. Parmi les échantillons trouvés ici, cependant, dans le cours de quelques heures, le professeur Cope a recueilli, outre beaucoup de fragments brisés de dinosauriens, de nouvelles espèces de *Cionodon* et de *Compsemys*, qu'il a appelés *C. stenopsis* et *C. agmius*, respectivement.

" Les lits d'argile verdâtre sont sans doute formés des matières désagrégées de lits d'argile schisteuse verte, semblables à ceux représentés par les galets des conglomérats. Un examen microscopique de l'argile n'a révélé la présence d'aucuns fragments reconnaissables de minéral ou de roche verte, la couleur résidant en apparence dans la matière argileuse très fine, dans laquelle quelques grains partiellement arrondis de quartz transparent sont disséminés. Le bras sud de la rivière de Lait, à l'endroit où je l'ai examiné, près du 49e parallèle, en 1874, ne montre que des dépôts de transport. Entre ce point et son embouchure, la vallée présente à un endroit des grès de couleur jaunâtre sur les surfaces exposées à l'air, irrégulièrement endurcis et stratifiés, et contenant un peu de carbonate de fer lithoïde. Ces grès paraissent être horizontaux. A plusieurs milles plus bas, près du confluent de ce bras avec celui du nord, ces lits reparaissent de nouveau et ont à peu près le même aspect, mais sont couverts par des lits d'un caractère différent qui, d'après leur analogie avec ceux que l'on voit dans la crête de la Rivière-de-Lait et ailleurs, représentent presque certainement la base de la formation de Pierre. On les voit très bien dans une berge escarpée d'une centaine de pieds de hauteur, à un mille et quart en remontant le bras sud, et ils consistent en argiles schisteuses et grès feuilletés grisâtres et noirâtres, bien stratifiés, contenant une couche excessivement carbonifère qui ressemble presque à de la houille. La stratification du tout est très uniforme, mais il a été impossible de déterminer aucune direction régulière de plongement. Il s'y trouve quelques fragments de coquilles, parmi lesquelles une *Unio*.

Bras sud.

Base des schistes de Pierre ; lits de houille.

En descendant la principale vallée de la rivière de Lait en aval de l'embouchure du bras sud, l'on rencontre des coupes géologiques à de fréquents intervalles pendant quelques milles, dont les lits sont tout à fait semblables à ceux qui viennent d'être décrits, et évidemment au même horizon. Le caractère carbonifère des lits devient cependant ici plus prononcé, et ils renferment trois ou quatre filons de houille qui atteignent parfois une épaisseur de six pouces. Après un intervalle caché d'environ un mille et demi, à un endroit qui se trouve à peu près à quatre milles à l'ouest de la traverse du sentier MacLeod-Benton, des grès jaunâtres et gris, de dureté et d'apparence variables, reparaissent de nouveau. L'on croyait alors que ces lits étaient probablement sus-jacents aux argiles schisteuses de Pierre en dernier lieu décrites, mais, comme on le verra plus loin, l'on a trouvé des raisons, depuis, qui démontrent qu'ils représentent

probablement ceux décrits comme existant à l'embouchure du bras sud, et qu'en réalité ils sont sous-jacents à ces argiles schisteuses.

Affleurements à l'est de la traverse du sentier.

Des grès de même nature que ceux que nous venons de décrire sont les seules roches trouvées dans la vallée de la rivière de Lait sur plusieurs milles en gagnant l'est à partir de ce point, mais les affleurements sont rares et petits sur cette partie de la rivière. A l'est de la traverse du sentier, l'on rencontre quelques affleurements dans des falaises basses. A une pointe à quatre milles à l'est, une petite coupe de grès gris, devenant jaunâtre à l'air, avec lits feuilletés gris-jaunâtre et noirâtres entremêlés, contenant une *Nucula cancellata*, a été examinée. Il y a ici une apparence d'un léger plongement nord qui, cependant, peut n'être qu'une ondulation locale.

Crique Rouge

A dix milles au sud de cette partie de la rivière de Lait, des roches fort semblables sont encore à découvert dans la vallée de la crique Rouge, à l'endroit où elle traverse le 49e parallèle. Dans une berge d'environ soixante-dix pieds de hauteur, la série de lits suivante a été observée, bien qu'il n'en ait pas été fait de mesurage exact : —

Graviers et cailloux, supportés par un drift obscurément stratifié..................	10 pieds.
Argiles schisteuses sableuses, grisâtres et verdâtres..........................	} 30 pieds.
Grès argileux jaunâtre, tendre...........	
Argile schisteuse gris-pourpré...........	
Grès jaunâtre..........................	
Grès schisteux jaunâtre..................	} 30 pieds.
Grès jaunâtre irrégulier, plus dur........	
Argiles schisteuses grisâtres, avec couches minces d'argile carbonifère noirâtre à la base..........................	

On croit que les lits ont ici un pendage bas vers le nord et qu'ils s'élèvent au sud et à l'est avec la surface générale du terrain jusqu'au sommet du plateau de la Source-Rocheuse, au sud du 49e parallèle, où ils sont probablement représentés par ceux qui forment les couches supérieures de la coupe dans l'escarpement oriental de ce plateau, dont nous reparlerons plus loin.

Affleurements de grès.

Depuis le point de la rivière de Lait en dernier lieu mentionné—à quatre milles à l'est de la traverse du sentier—jusqu'à l'embouchure de la coulée du Vert-de-gris, l'on voit par intervalles des grès assez semblables en apparence à ceux décrits plus haut, mais généralement dans de petits affleurements, et n'offrant rien de particulièrement intéressant. Ils paraissent être partout horizontaux, ou affectés par de légères ondulations indéfinies seulement, mais les coupes sont si peu considérables qu'il n'est pas du tout certain que les grès prédominent réellement parmi les roches de cette partie de la rivière. Il arrive souvent, dans tout ce district, que

les couches de grès plus dures se montrent seules dans les berges arrondies et herbeuses, tandis que d'autres lits plus caractéristiques, grâce à leur moindre dureté, sont cachés.

Embouchure de la coulée du Vert-de-gris.

Les roches exposées dans la coulée du Vert-de-gris sont décrites plus loin, en rapport avec celles de la crête de la Rivière-de-Lait. A son embouchure, une singulière série de grès crénelés ou monumentaux se montre d'abord, le sommet n'étant ici pas beaucoup au-dessus du niveau de la rivière de Lait, et recouvert au nord par des lits que l'on voit plus loin en remontant la coulée du Vert-de-gris. De cet endroit à la partie de la rivière immédiatement au nord de la butte Ouest (neuf milles), et au delà de la coulée du Cheval-mort, ces grès se montrent presque sans interruption, et, en ne tenant pas compte des ondulations mineures, s'élèvent constamment vers l'est et atteignent une plus grande hauteur dans les berges. Ils existent souvent des deux côtés de la vallée, et tout en formant parfois des falaises verticales, ils prennent en général, sous l'action des agents atmosphériques, de fantastiques formes monumentales, dont un groupe a déjà été décrit et figuré dans les notes préliminaires sur la géologie de ce district.*

Grès crénelés.

La plus grande partie du grès est tendre et blanchâtre, mais certaines couches plus dures, finement stratifiées ou à faux lits, généralement de couleur jaunâtre, ont fait l'office de chapiteaux protecteurs, ou s'avancent sous forme de corniche, qui dans quelques ravines latérales ont donné lieu à des exemples remarquables des effets de l'atmosphère. A un endroit situé à trois milles à l'est de la coulée du Vert-de-gris, on a observé que les grès étaient à faux lits grossiers et contenaient des intercalations schisteuses noirâtres et des fragments roulés d'argile schisteuse, ce qui indiquait la proximité et la dénudation locale de la formation sous-jacente. Celle-ci, à environ un mille plus à l'est, fut observée dans de petits affleurements en dessous des grès, et elle représente sans doute la partie supérieure de la formation schisteuse du plateau de la Source-Rocheuse (p. 46c) et celle de la coulée de la Pâ-kow-kî. La puissance de ces grès est assez variable, mais là où elle est la plus grande, elle est d'environ soixante-dix pieds. Les lits sus-jacents ne se montrent pas bien avant qu'on ait atteint cette partie de la rivière qui est au nord de la butte Ouest. Ici, l'on voit une centaine de pieds de lits sableux plus tendres, brunâtres et grisâtres par l'addition de matière carbonifère, et ils sont interstratifiés d'argiles sableuses friables, renfermant çà et là quelques couches de grès endurcis et noduleux ou de carbonate de fer lithoïde, dans lesquelles nous n'avons pu trouver de fossiles. Les mêmes grès, accompagnés des lits sus-jacents en question, occupent toute la vallée du Cheval-mort, jusqu'à son extrémité est,

Argiles schisteuses sous-jacentes.

* Comptes-rendus des Opérations de Com. Géol., 1880-1882.

quoique, sans doute en conséquence de l'absence de matières calcaires, les formes crénelées deviennent ici moins bien dessinées et finissent par disparaître.

Roches près de la butte Ouest.

En allant de la rivière de Lait, près de l'extrémité ouest de la coulée du Cheval-mort, au versant occidental de la butte Ouest—huit milles vers le sud-ouest—le terrain s'élève graduellement et les lits ci-dessus décrits paraissent suivre la rampe et se montrent dans des affleurements isolés dans quelques-unes des vallées. Le grès massif observé sur le flanc occidental de la butte, décrit ailleurs, est sans doute le même que celui qui forme les roches crénelées sur la rivière de Lait.

Roches à l'ouest de la butte Ouest près de la ligne frontière.

L'étendue de pays située au sud de la rivière de Lait et entre la butte Ouest et la crique Rouge a été examinée par moi en 1874 et n'a pas été visitée de nouveau. Quoiqu'il y ait de nombreux affleurements dans les différentes coulées, ils sont pour la plupart petits et peu satisfaisants. En allant à l'ouest à partir de la butte, les lits prennent une légère forme synclinale. A six milles environ de la base de la butte, l'on voit une zone de grès qui paraît occuper une position beaucoup plus élevée dans la formation que celui du flanc de la butte elle-même dont je viens de parler. Ce grès, à deux milles plus à l'ouest, fut revu de nouveau avec un léger pendage à l'est, les deux affleurements formant les escarpements est et ouest d'un plateau bas. A une courte distance à l'ouest de cette synclinale, l'on retrouve des grès qui représentent évidemment les lits crénelés de la rivière de Lait et sont sans doute aussi les mêmes que ceux qui couronnent le rebord oriental du plateau de la Source-Rocheuse. Ces lits sont décrits comme il suit dans le rapport déjà plusieurs fois cité :—

« Dans un réseau de ravins au sud de la ligne, à une vingtaine de milles à l'ouest de la butte, ces grès sont de nouveau bien exposés et ont une puissance estimée de trente pieds. Dans ces vallées ils ne sont pas beaucoup au-dessous du niveau général de la prairie, et ils forment la partie supérieure des côtes et leur donnent une apparence remarquable et des plus pittoresques. Les couches inférieures du grès sont généralement très régulièrement stratifiées, et quelques-unes sont excessivement fines et minces et montrent des traces de vers et d'autres empreintes obscures. Les lits supérieurs sont plus massifs et ont un caractère noduleux, qui leur fait prendre des formes crénelées sous l'action des agents atmosphériques, ressemblant par places à celles de la Roche-Percée. Sous les grès il y a des argiles moins perméables, ou des argiles arénacées, de couleurs claires, dont je n'ai pu trouver de bons affleurements, mais qui donnent naissance à de nombreuses sources d'une nature très saline. Les lits paraissent être tout à fait horizontaux dans cette localité. »

Plateau de la Source-Rocheuse.

L'escarpement mentionné dans le paragraphe suivant de mon rapport à la Commission des Frontières est celui du plateau de la Source-Ro-

cheuse*. Commençant près de l'endroit en dernier lieu décrit, il court au sud-est, en s'élevant graduellement, jusqu'à ce que, à l'endroit où il est traversé par le sentier MacLeod-Benton, à une distance de quatorze milles, il atteigne une élévation de plus de 800 pieds au-dessus des plaines à sa base orientale. La coupe qui suit, relevée de haut en bas, a été mesurée près de l'endroit où le sentier descend du plateau :—

	PIEDS.	POUCES.
1. Lits imparfaitement exposés, mais évidemment tendres, et grisâtres partout où on les voit, grès schisteux, ou argiles schisteuses sableuses, en lits minces	90	0
2. Grès, un lit assez massif de trente à cinquante pieds près du haut. Autres lits de grès tabulaires, passant en quelques endroits à des argiles schisteuses sableuses. La stratification de tous les grès est régulière, et les surfaces montrent souvent des ondulations et des pistes d'annélides. Deux séries de plans de joints, qui font prendre aux lits des formes crénelées sous l'influence atmosphérique. Couleur générale sur les surfaces découvertes, brunâtre foncé	135	0
3. Argiles schisteuses sableuses, grisâtre pâle et par places gris-jaunâtre, toutes finement stratifiées, et renfermant parfois des nodules calcarifères...	90	0
4. Argiles schisteuses sableuses grises, finement stratifiées, assez dures. (Lit à fossiles nº 2.) *Baculites*, *Inocerami*, etc.	20	0
5. Argiles schisteuses sableuses tendres, gris-plomb.	55	0
6. Grès ferrugineux ondé. (Lit à fossiles nº 1.)	0	6
7. Argiles chisteuses minces, sableuses, gris-plomb et noirâtres, avec masses lenticulaires de calcaire argileux foncé et concrétions calcarifères	70	0
	460	6

A partir de la base de cette coupe, les lits sont cachés sur une épaisseur d'environ 300 pieds, après quoi la surface de la plaine inférieure est composée d'argiles schisteuses noirâtres, qui se continuent vers le sud jusqu'à la rivière Maria.

Rivière de Lait près de la coulée du Cheval-mort.

Les montagnes du Foin-de-senteur et le pays immédiatement avoisinant sont décrits dans une page subséquente. A partir de l'endroit jusqu'où la description des roches sur la rivière de Lait a été faite, cette rivière

* La façade sud-est de ce plateau est grossièrement représentée sur quelques cartes, sous le nom de montagnes ou buttes de la Tête-de-Serpent *(Snake Head Hills).*

tourne brusquement au nord en suivant une étroite vallée qui est évidemment d'origine comparativement récente, tandis qu'une large vallée en forme de bassin, aujourd'hui à sec, et ci-dessus mentionnée comme la coulée du Cheval-mort, se continue vers l'est et est de nouveau rejointe par la rivière à six milles et demi plus loin. Au nord de cette vallée, sur la rivière, l'on voit quelques affleurements de grès et d'argiles sableuses avec carbonate de fer lithoïde, et à un endroit à trois milles au nord de la rivière, dans le front du plateau bas qui court ici parallèlement à celle-ci, il y a un lit de houille brune ou lignite de trois pieds six pouces d'épaisseur et d'assez bonne qualité. Cette houille repose sur quelques pieds de grès blanchâtre tendre, mais l'affleurement est petit. Pendant un mille ou plus en gagnant le nord, l'on voit de temps à autre des lits sableux pâles semblables, et il y a lieu de soupçonner un léger pendage sud. Des couches sans importance de lignite se montrent aussi dans les côtés de la coulée du Cheval-mort.

Filon de houille.

A environ un demi-mille à l'est de l'extrémité orientale de cette coulée, dans la vallée de la rivière de Lait, les lits sableux et généralement pâles qui se montrent dans la coulée sont remplacés dans la côte par des argiles schisteuses foncées. Leur contact réel n'a pas été vu, mais les argiles schisteuses sont supposées sous-jacentes.

De la coulée du Cheval-mort à la Coulée de Pâ-kow-kî.

A une légère distance plus loin à l'est, ces argiles schisteuses sont encore remplacées par des grès, qui paraissent occuper une faible synclinale, mais sont ici bien mal exposés. A un endroit situé à cinq milles à l'est de la coulée de la Pâ-kow-kî, on les trouve qui couronnent la haute berge de la rivière du côté nord, dont la plus grande partie est composée d'argiles schisteuses foncées. La teinte générale de ces grès est jaunâtre ; ils renferment quelques coquilles d'huîtres et sont les mêmes que ceux plus amplement décrits comme existant à l'embouchure de la coulée de la Pâ-kow-kî. A l'est du point en dernier lieu mentionné, en conséquence d'une légère anticlinale, ou peut-être simplement à cause de la diminution de hauteur de la berge, les argiles schisteuses seules sont visibles sur une distance d'une couple de milles, alors que des argiles sableuses et grès généralement tendres, gris et jaunâtres, forment de nouveau le sommet de la coupe et se continuent en augmentant d'épaisseur, due à un léger pendage oriental, jusqu'à la coulée de la Pâ-kow-kî.

Il est probable qu'une légère anticlinale étroite traverse la rivière de Lait et entre dans l'embouchure de la coulée de la Pâ-kow-kî. Dans tous les cas, la coulée se rattache assez évidemment à l'existence d'une irruption secondaire des roches ignées des montagnes du Foin-de-senteur. Un petit massif de trapp micacé foncé se montre dans le milieu de la coulée près de l'endroit où elle rejoint la rivière. Celui-ci contient des fragments d'argile schisteuse noirâtre endurcie, et est très fendillé et fissuré. On y trouve de la calcite, de la pyrite et un minéral zéolithique en petite

Embouchure de la coulée de la Pâ-kow-kî.

Irruption de trapp.

quantité. Une petite pointe de trapp semblable, qui peut être reliée à celle-ci, se rencontre à une couple de milles plus loin, au sud-est, du côté opposé de la rivière. Les argiles schisteuses foncées et les grès schisteux occupent les deux côtés de la coulée de la Pâ-kow-kî à son embouchure. Ils forment environ quatre-vingts pieds de la partie inférieure de la côte à l'ouest, mais ne sont pas aussi bien exposés à l'est, à cause du léger et persistant pendage à l'est qui affecte ici les assises. Dans ces deux endroits les roches sus-jacentes sont des grès gris et des argiles sableuses, dont quelques couches sont chargées d'innombrables spécimens bien conservés d'*Ostrea glabra*. Du côté opposé ou sud de la vallée de la rivière, on ne voit pas les argiles schisteuses. A l'endroit en premier lieu mentionné, ils renferment quelques fossiles mal préservés, parmi lesquelles nous avons reconnu des fragments de *Nucula cancellata* et de *Liopisthes* (*Cymella*) *undata*.

Rivière de Lait à l'est de la coulée de la Pâ-kow-ki.

Pendant quelques milles à l'est de la coulée de la Pâ-kow-kî, il y a de beaux affleurements des grès et argiles rubanés ci-dessus mentionnés. Ces lits sont évidemment les mêmes que ceux observés dans le bas des rivières du Ventre et aux Arcs et sur la Saskatchewan du Sud, et appartiennent à la formation de la rivière du Ventre de ce rapport. Ils contiennent, à l'est de la coulée, quelques lits riches en mollusques, parmi lesquels on a reconnu la *Corbula subtrigonalis*, *Corbula perundata*, *Neritina baptista* (?) *Melania insculpta*, un *Rhytophorus*, un *Viviparus* et un *Goniobasis*. La coupe qui suit a été relevée à environ cinq milles en aval de l'embouchure de la coulée, dans la berge nord de la vallée de la rivière :—

Formation de la rivière du Ventre.

	Pieds.	Pouces.
1. Argiles sableuses grisâtres	6	0
2. Argile schisteuse carbonifère, feuilletée, avec filon de lignite de quatre pouces	6	0
3. Argiles sableuses brunâtres et grisâtres	6	0
4. Lit coquillier, avec ciment ferrugineux rouilleux. *Corbula perundata*, etc	1	6
5. Lignite (variable)	0	4
6. Argiles brunâtres et grisâtres. *Corbula*, etc	12	0
7. Grès brun, en lits minces, ondé	0	6
8. Argile sableuse grisâtre, en lits réguliers	4	0
9. Banc d'huîtres	3	0
10. Argiles sableuses rubanées, brunâtres et grisâtres.	70	0
11. Grès brunâtre dur	1	0
12. Argile sableuse grisâtre	10	0
13. Argile schisteuse carbonifère, feuilletée	1	6
14. Argiles sableuses gris-brunâtre, beaucoup de petites huîtres		
Lits semblables mal exposés, jusqu'au bord de l'eau	132	0
	253	10

En ajoutant cent pieds pour représenter la portion de la formation qui n'est pas comprise dans cette coupe, la puissance totale de ces lits s'élèverait à environ 350 pieds. Toute la formation a, comme il est dit plus haut, un léger pendage vers l'est, et l'on peut facilement distinguer ces lits, même à une distance considérable, dans les berges escarpées qui sont ici presque continues, par leurs couleurs brunâtre et jaunâtre dominantes et leur apparence terreuse.

Partie supérieure de la formation de la rivière du Ventre.

A environ sept milles en aval de l'embouchure de la coulée de la Pâ-kow-kî, les côtes s'élèvent considérablement, et sur le côté sud des lits gris-cendré plus pâles se montrent au faîte de la coupe. Ceux-ci, à une distance estimée de onze mille du même point, forment les deux tiers supérieurs de la berge. La même portion pâle supérieure de la formation de la rivière du Ventre forme le haut plateau au sud et au sud-est du lac Pâ-kow-kî, comme on l'a dit ailleurs, et c'est dans cette partie de la formation qu'une coupe a été mesurée sur la rivière de Lait, près du croisement du 49e parallèle, à quelques milles au delà du bord de la carte actuelle, en 1874.*

Montagnes du Foin-de-senteur ou Trois-Buttes.

Les roches exposées dans le massif et autour des remarquables montagnes isolées appelées les montagnes du Foin-de-senteur ou Trois-Buttes sont d'un grand intérêt, mais à cause du danger constant de voir voler nos chevaux par les bandes errantes de sauvages dans ce voisinage, et du fait que ces montagnes se trouvent au sud de la ligne frontière internationale, nous n'avons pas jugé à propos de rester longtemps dans les environs. Une description générale des montagnes du Foin-de-senteur, dans laquelle les principaux traits de leur structure géologique ont été mentionnés, a déjà été faite (p. 17c). Depuis mon examen des buttes Est et Ouest en 1874, le seul endroit qui ait été visité de nouveau est le versant de cette dernière, et la description suivante est en conséquence presque littéralement copiée de mon *Rapport sur la Géologie et les Ressources du 49e parallèle.*

Butte Est.

En approchant de la butte Est, en venant du nord, jusqu'à dix ou douze milles, on trouve que les lits jusqu'ici presque horizontaux prennent un plongement distinct à partir de sa masse centrale. Dans les vallées des cours d'eau qui sillonnent les flancs des montagnes et ravinent la surface autour d'elles, il y a de nombreux affleurements plus ou moins étendus qui représentent évidemment la formation de la rivière du Ventre de ce rapport, qu'il est inutile de décrire en détail.

Dykes de trapp.

Des dykes de matières éruptives traversent les roches sédimentaires qui entourent les buttes, en quelques endroits, et paraissent avoir une direction rayonnante à partir des pics les plus élevés. Dans une vallée qui se trouve à une dizaine de milles au nord de la cîme de la butte Est, l'un de

* *Geology and Resources of the 49th Parallel*, p. 120.

ces dykes est bien exposé. Par suite de la désagrégation des lits entourants plus tendres, il s'élève comme un mur massif partiellement démantibulé, la ressemblance étant accrue par le fait que la roche a été brisée en blocs quadrangulaires par les agents atmosphériques. Sa course observée est presque est-ouest. La roche est un trapp micacé de couleur gris-verdâtre foncé, et pas très dur, dans laquelle sont parsemés de petits cristaux tabulaires de mica brun en grande quantité. Elle peut probablement avoir été, à l'origine, de la même nature que les massifs du centre des buttes, mais elle est devenue plus basique par l'incorporation de portions de la roche sédimentaire environnante, et elle a acquis par là et par un refroidissement plus prompt un caractère minéralogique différent. Les argiles et les grès des deux côtés sont presque horizontaux, excepté à leur contact immédiat avec le dyke, où ils sont contournés et très altérés. Des valves d'*Ostreæ* sont abondantes dans quelques-uns des lits environnants, et l'on a aussi reconnu des spécimens de *Corbula perundata*.

Roches entourant la butte Est.

En gravissant la butte de l'Est, on voit que les lits les plus durs forment des crêtes plus ou moins constantes autour du massif central, tandis que les assises intermédiaires plus tendres ne sont ordinairement pas bien exposées. La puissance totale des lits visibles n'est pas grande, parce que le terrain s'élève presque autant que le pendage à mesure qu'il s'accroît. Les roches sédimentaires, en certains endroits, s'élèvent jusqu'à près de mille pieds du sommet, et on les trouve alors très endurcies et altérées, et plongeant très à pic en s'en éloignant. Elles sont traversées ici, comme la roche ignée elle-même, par de nombreux petits filons de quartz cristallin, dans lesquels un examen minutieux n'a pu faire découvrir aucune trace de minéral métallique.

Suite des roches, butte Est.

Les lits les plus rapprochés de la masse ignée, et les plus bas dans la formation, sur la butte de l'Est, sont des grès endurcis qui n'ont pas une grande puissance. Ils sont recouverts par une épaisseur considérable d'argile schisteuse dure, noirâtre, fissile, dans laquelle il n'a été trouvé aucun fossile caractéristique, mais qui représente sans doute celle décrite plus loin comme existant dans la butte de l'Ouest. Au-dessus de celle-ci il y a un étage assez important de grès, dont une bonne partie est régulièrement stratifiée, mais qui est noduleux en quelques endroits et donne lieu, dans les vallées qui le traversent, à des roches crénelées, en gradins et cannelées, d'une apparence pittoresque. Ces grès représentent sans doute les grès crénelés de la rivière de Lait, et ils sont suivis par les lits mentionnés plus haut comme probablement référables à la formation de la rivière du Ventre.

Masse centrale éruptive.

La matière ignée qui compose les pics les plus élevés et l'ossature centrale des montagnes, quoique très dure et compacte, est rarement visible *in situ*, la roche solide étant cachée sous une grande épaisseur de ses propres fragments. Ces fragments sont de formes très irrégulières, mais

généralement anguleux, bornés par des faces unies, et varient en grosseur de quelques pouces à une couple de pieds dans leur plus grand diamètre. La roche est lithologiquement très uniforme, de même qu'en apparence et en composition. Mr F. D. Adams en a examiné des tranches au microscope, et dit qu'on peut l'appeler un trachyte amphibolique, riche en plagioclase. Mr Adams ajoute qu'elle " est composée d'orthose et de plagioclase, tous deux présents en grande quantité, et d'un peu d'amphibole. Elle est donc de composition intermédiaire entre l'andésite et le trachyte, et ce n'est que par une analyse élémentaire que l'on pourra s'assurer à quelle classe il serait mieux de l'assigner. "

Butte Ouest.

Le pic le plus élevé de la butte Ouest se trouve sur son côté oriental et est une grosse montagne à sommet tronqué, qui présente du côté est des escarpements rocheux verticaux. A l'ouest et au nord de ce sommet se trouvent plusieurs croupes et pics importants, qui entourent un espace rugueux, couvert de pin et rocheux, d'une certaine étendue. Les contreforts de la butte Ouest sont aussi plus gros que ceux des autres. Les roches sédimentaires, de même que dans la butte Est, plongent en s'éloignant du massif central igné de tous les côtés, mais une masse considérable de roche stratifiée a été pour ainsi dire englobée par la matière éruptive, et occupe la partie centrale déprimée du groupe des montagnes. Une grande partie de ces lits plongent au sud-est sous un angle assez élevé. Ils ont été considérablement altérés et consistent aujourd'hui en schistes argileux et en grès durs, en lits minces, dans lesquels il n'a pas été trouvé de fossiles. Le noyau trappéen de cette butte est parfaitement identique à celui de la butte de l'Est, et il forme également des cimes de collines éclatées et rocailleuses *.

Masse stratifiée incluse.

Flanc ouest de la butte.

Nous avons rencontré les meilleures coupes des roches qui entourent cette butte sur son côté occidental, où un ruisseau considérable sort de la vallée centrale. Des argiles schisteuses sombres, passablement endurcies, et ressemblant exactement à celles de la butte de l'Est, existent ici et ont un léger pendage vers l'ouest. Les coupes ne sont pas telles qu'elles puissent être exactement mesurées, mais la puissance des argiles schisteuses a été estimée, en 1874, à 800 pieds. Quelques fossiles furent trouvés dans des couches sableuses et noduleuses associées à ces argiles schisteuses, que l'on supposait alors représenter le groupe de Pierre. Comme il était assez important de déterminer leurs relations, la localité ci-dessus décrite fut de nouveau visitée en 1881, et il y fut fait de nouvelles collections de fossiles, parmi lesquels les suivants furent déterminés : — *Ostrea congesta*, *Pteria Nebrascana*, *Pyrifusus Newberryi*, *Aporrhais biangulata*, *Scaphites Warreni*, *Baculites ovatus*, var., etc.

Sous ces argiles schisteuses, il y a en certains endroits des grès assez

* J'ai appris de source assez sûre qu'il existe de la galène sur le côté est de la butte Ouest.

massifs, relevés à des angles élevés contre les flancs de la roche éruptive, qui représentent évidemment ceux que l'on trouve dans la même position sur la butte Est. Superposés aux argiles schisteuses, il y a des lits de grès massifs de couleur jaunâtre, qui, à cause de leur plus grande dureté, forment une éminence saillante à une petite distance de la base de la butte. Sur le flanc ouest de la butte ces grès plongent sous un angle d'environ 12°, et l'on en voit une épaisseur de quarante pieds. Les investigations de 1881-83 paraissent démontrer que les argiles schisteuses ici décrites représentent celles du plateau de la Source-Rocheuse et de la rivière de Lait au nord des buttes, tandis que les grès sus-jacents sont ceux qui ont été mentionnés comme étant crénelés sur la même rivière.

Age des buttes.

Quant à l'âge des masses ignées isolées qui sont si bien développées ici, tout ce que prouvent les coupes est qu'elles sont plus récentes que les roches crétacées environnantes, puisqu'elles ont été bouleversées par elles et recoupées par leurs dykes. Ce sont probablement des protubérances d'un caractère tout à fait local, bien qu'elles puissent se rattacher, à une grande profondeur, aux massifs irruptifs semblables que l'on trouve près du Missouri au sud. Elles n'ont cependant aucun des caractères des cônes volcaniques modernes, et nous n'avons vu aucune roche s'y rattachant qui se fût même probablement refroidie à la surface. Si elles sont de nature volcanique, il faut que les volcans soient très anciens, car il ne reste maintenant que les cônes ou souches, et toutes les matières rejetées ont été enlevées de leur voisinage. La dénudation qui a affecté les roches soulevées autour des buttes a été très grande, et elle doit avoir eu lieu pour la plupart à l'époque tertiaire et avant l'âge glaciaire.

CRÊTE DE LA RIVIÈRE-DE-LAIT ET SES ENVIRONS.

Crête de la Rivière-de-Lait.

Les notes suivantes sont basées en partie sur le travail fait par M. McConnell en 1882, et en partie sur mon propre travail de 1883.

La crête de la Rivière-de-Lait est un rude plateau irrégulier qui varie de six à douze milles en largeur, et s'étend vers l'est, à partir du voisinage de la rivière Sainte-Marie, parallèlement à la rivière de Lait sur à peu près quarante milles. Son rebord septentrional est passablement abrupt et s'élève, en certains endroits, jusqu'à 600 pieds au-dessus des plaines. Son bord sud n'est pas aussi bien défini et est échancré de profondes baies, creusées par de petits ruisseaux qui se jettent dans la rivière de Lait. La vallée Ennuyante traverse complètement sa portion occidentale, et il y a plusieurs brèches semblables, mais moins importantes, qui l'échancrent à partir de la rivière de Lait près de son intersection avec le 49e parallèle. Le plateau au sud-est du bras sud de la rivière de Lait est évidemment une portion de la même superficie des hautes terres qui constituent la crête de la Rivière-de-Lait proprement dite. Ainsi que nous

l'avons déjà dit dans une page antérieure de ce rapport, les plaines au nord de la crête sont presque au même niveau que l'eau de la rivière de Lait au sud, et même à un niveau plus bas en nombre d'endroits.

Structure géologique complexe.

La crête de la Rivière-de-Lait est remarquable à cause de sa structure géologique complexe. La portion occidentale, composée de lits de la subdivision de la crique aux Saules de la formation de Laramée, a déjà été signalée à propos de la description des coupes relevées dans le haut de la rivière de Lait (p. 40 c).

En avançant à l'est, on voit les roches de la subdivision de la rivière Sainte-Marie, les lits de Fox-Hill, de Pierre et de la rivière du Ventre, qui affleurent successivement, en conséquence d'un léger pendage occidental qui, bien que localement dérangé par de faibles ondulations, paraît en somme être assez constant. Le dernier de ces étages, quoique bien exposé dans la partie orientale de la crête, n'a été observé nulle part à la surface du plateau. Le terrain élevé mentionné plus haut comme existant au sud-est du bras sud de la rivière de Lait, est probablement surtout composé d'argiles schisteuses de Pierre ; et dans les plateaux nus qui s'y relient au sud-ouest, à quelques milles au sud du 49e parallèle, nous avons vu à distance ces dernières recouvrir les lits pâles de l'étage de la rivière du Ventre. La portion centrale et orientale du plateau est composée des lits de Fox-Hill, de Pierre et de la rivière du Ventre. Les grès de Fox-Hill sont bien exposés à environ sept milles au nord du plateau, dans un coteau bas qui est creusé par la rivière Pot-hole (*Trou-de-marmite*), où Mr McConnell a relevé la coupe suivante :

Grès de Fox-Hill.

	Pieds.
Grès à gros grains, tendre, jaunâtre à l'extérieur, montrant des empreintes fucoïdales rameuses en beaucoup d'endroits	60
Argiles schisteuses noires	15
Grès en dalles	20
Argiles schisteuses noires, jusqu'au bas de la coupe	60
	155

Le grès massif qui forme le haut de cette coupe, et qui représente sans doute celui de Fox-Hill *, forme une falaise escarpée qui fait face à la rivière et la remonte d'environ un demi-mille. En suivant sa direction vers le sud, on le retrouve encore dans de grands affleurements à peu près vers le milieu du versant nord da la crête de la Rivière-de-Lait, où les formes crénelées et fantastiques que prend souvent cette roche sous l'action atmosphérique sont bien déployées.

Dans la vallée du bras occidental de la rivière Pot-hole, à l'endroit où elle quitte le plateau, les grès ci-dessus décrits forment la partie supérieure de la coupe et recouvrent environ cent cinquante pieds d'argiles schis-

* Comparez avec son développement sur la partie voisine de la rivière Sainte-Marie.

teuses noires. L'existence de ce grès sur la rivière de Lait, au sud du plateau, a déjà été signalée. Il a là environ soixante pieds de puissance.

Lisière d'argiles schisteuses de Pierre.

A l'est de l'affleurement de ce grès, les argiles schisteuses de Pierre viennent à la surface dans une lisière dont la largeur est très variable. Au nord du plateau l'affleurement a environ cinq milles de largeur, mais en le suivant au sud on voit qu'il s'étend vers l'est sur tout le sommet du plateau et atteint probablement jusqu'à quelques milles du sentier MacLeod-Benton, tandis que le rebord occidental, ou le faîte des argiles schisteuses, paraît courrir presque directement en travers du plateau jusqu'à la rivière de Lait. En beaucoup d'endroits le long du versant nord du plateau, les vallées de petits cours d'eau présentent de bonnes coupes de la base des argiles schisteuses de Pierre, et des argiles pures, grès et argiles sableuses de la formation sous-jacente de la rivière de Lait. Les meilleures de celles-ci se trouvent dans et près la coulée aux Fossiles, à une dizaine de milles à l'ouest de la butte de Neuf-milles (*Nine-mile Butte*). La base de la série de Pierre se montre le mieux dans les eaux de source d'un petit cours d'eau qui se jette dans la crique de la coulée du Milieu. Les argiles schisteuses perdent ici, jusqu'à un certain point, leur teinte foncée caractéristique, devenant grisâtres ou brunâtres et d'aspect terreux, et elles contiennent plusieurs petits filons de houille et de schistes carbonifères. Le plus considérable de ces filons de houille n'a pas plus de dix-huit pouces d'épaisseur, et la coupe ressemble beaucoup ici à celle déjà décrite sur la rivière de Lait, au sud de la crête (p. 43 c). Un banc d'huîtres, exactement semblable à celui observé à l'embouchure de la rivière Sainte-Marie au même horizon, est associé aux houilles. Mais dans celui-ci, en certains endroits, la calcite des coquilles a été en grande partie remplacée par de l'oxyde de fer. Les affleurements sur les sources de la coulée d'Ed. Mahan sont petits, mais représentent probablement le faîte de la série de la rivière du Ventre. Sur la coulée aux Fossiles, l'on trouve de beaux affleurements de cette dernière série, dans des côtes nues de *mauvaise terre*. Ci-suit une coupe de la plus grande partie des lits qui s'y montrent, relevée de haut en bas :

Base des schistes de Pierre.

Filons de houille.

Lits de la rivière du Ventre—Coupe sur la coulée aux Fossiles.

	Pieds.	Pouces.
Argile sableuse gris foncé, tendre	6	0
Sable jaunâtre ou grès mou	4	0
Sables gris mous, avec quelques bandes d'argile	15	0
Grès gris, mou	1	0
Argile gris-verdâtre	5	0
Grès schisteux gris, tendre	1	0
Sable mou et argile sableuse grise	4	0
Argile gris-verdâtre	5	0
Couche noduleuse de carbonate de fer lithoïde calcarifère impur	1	6
Sable fin, ou grès mou, jaunâtre	4	6
Argile sableuse gris foncé	3	6
Sable gris-verdâtre, irrègulièrement endurci et formant des couches de grès sur plombantes en forme de corniches	8	6

	PIEDS.	POUCES.
Argile verdâtre, avec gros nodules septariens de minerai de fer lithoïde impur	8	0
Argiles sableuses et argiles gris-verdâtre	10	0
Argile sableuse gris-jaunâtre, avec couche remplie de petits galets d'argile en dessus	10	0
Sable fin, mou, gris-jaunâtre	3	0
Grès schisteux, brun à l'extérieur, devenant un conglomérat avec petits galets d'argile en quelques endroits (localement développé)	1	6
Sable fin gris, mou	3	0
Grès gris à grains fins	1	0
Argile gris-verdâtre pâle, légèrement rubanée	15	0
Argile sableuse tendre, gris-verdâtre pâle	4	6
Sable argileux gris, mou, dont la portion supérieure est remplie de concrétions de carbonate de fer lithoïde molles	3	0
Grès gris, mou	0	2
Sable argileux grisâtre, mou	5	0
	123	2

Cette coupe peut être regardée comme la représentante de la portion supérieure ou pâle de la formation de la rivière du Ventre. Mr T. C. Weston, qui m'a accompagné dans cette localité en 1883, y fit une collection considérable de fossiles, qui comprenait des *Unio* et autres coquilles d'eau douce ressemblant à celles qui abondent dans la portion jaunâtre inférieure de la même formation. Ces fossiles furent malheureusement perdus dans le trajet. Mr McConnell récolta dans la même localité, en 1882, quelques fossiles qui indiquent que certains lits sont d'origine d'eau saumâtre ou marine. Entre autres il y avait : — *Pteria Nebrascana*, *Cymbophora alta* (?) *Volsella*, *Natica* (fragment), *Anchura*, *Spironema*, *Anodonta* et *Unio*. Fossiles.

Le rebord oriental des argiles schisteuses de Pierre sur la crête de la Rivière-de-Lait, à cause de l'absence d'affleurements, ne peut être que très approximativement défini. Il traverse probablement la crête presque vis-à-vis la tête de la coulée d'Ed. Mahan. Ces argiles schisteuses, partout où on les voit dans cette région, sont d'une apparence très uniforme. A l'exception des lits inférieurs ci-dessus mentionnés, la masse de la formation paraît être composée de schistes très foncés, parmi lesquels les lits de grès, qui dans d'autres localités forment un trait saillant, sont fort rares. De minces couches de carbonate de fer lithoïde, devenant rouge sous l'action des agents atmosphériques, s'y rencontrent parfois, néanmoins, et de nombreuses masses concrétionnées de même matière y sont partout disséminées. Les seuls fossiles observés dans ces lits, en cet endroit, étaient des fragments d'*Inoceramus*, d'une ammonite et d'une baculite. Caractère général des schistes de Pierre.

Les affleurements que l'on rencontre dans les coulées d'Ed. Mahan, du Milieu et de Kipp, au nord des versants de la crête, sont comparativement insignifiants et pas assez constants pour établir une bonne liaison entre les roches de la crête et celles de la coulée du Vert-de-gris. A l'en- Roches sur les coulées d'Ed. Mahan, du Milieu et de Kipp.

droit où le sentier traverse la coulée d'Ed. Mahan, il y a un mince filon de lignite ou de houille schisteuse dans une berge d'argile sableuse grise, le tout étant supporté, dans le lit du ruisseau, par une couche calcarifère dure, noduleuse, très brisée, et montrant des cristaux de calcite enduisant les cravasses irrégulières. L'horizon de ces lits est assez incertain, mais ils représentent peut-être la base de la formation de Pierre. Il a été trouvé ici deux espèces ou plus de *Sphœrium* et des fragments de *Goniobasis* et de *Viviparus*. Près de la réunion de cette coulée avec celle du Milieu, entre cet endroit et la traversée du sentier, il y a une couche carbonifère qui représente probablement celle ci-dessus mentionnée, mais les affleurements sont mauvais A l'ouest de la traversée du sentier sur la coulée du Milieu, certaines berges montrent, ça et là, des grès jaunes et des argiles grises, sur une distance d'environ trois milles, ainsi que des lits du même caractère et à peu près au même horizon que ceux de la coulée aux Fossiles, que l'on voit avantageusement dans des berges escarpées à l'ouest de l'entrée de la crique de la coulée du Milieu. Il y a d'autres affleurements semblables et peu considérables, tant à l'est qu'à l'ouest de l'endroit où le sentier traverse la coulée de Kipp. Ces roches représentent sans doute celles de la rivière du Ventre. Dans une étroite vallée qui relie les coulées du Milieu et de Kipp, à l'ouest du sentier, des berges escarpées présentent la coupe suivante :—

	Pieds.	Pouces.
Grès en dalles, grisâtre	10	0
Argile arnénacée blanche	20	0
Grès jaunâtre (jusqu'au bas de la coupe)	8	0
	38	0

Roches sur la coulée du Vert-de-gris.

La coulée du Vert-de-gris, dont il a déjà été parlé à propos de la description des coupes relevées sur la rivière de Lait, présente des coupes presque ininterrompues, pendant plusieurs milles, de la formation de la rivière du Ventre, quoiqu'il soit difficile de dire, par leurs caractères, si elles représentent sa partie supérieure ou inférieure. Dans le bas de la coulée, près du lac McConnell, les berges montrent une tendance à se changer en "mauvaises terres" sous l'action des agents atmosphériques, et sont en général de nuances verdâtres ou gris-pourpré. Des lits de grès jaunâtre sont très saillants et fort irrégulièrement endurcis. Le bois pétrifié est très abondant en certains endroits des berges, mais on n'y a pas observé d'autres fossiles. Les lits paraissent être parfaitement horizontaux. Des lits semblables, qui occupent le même horizon, ou à peu près, se continuent jusqu'au lac du Vert-de-gris et le long de ses rives, mais sont généralement mal exposés. Dans la vallée d'un petit cours d'eau qui entre dans le lac du côté sud, près de son extrémité nord-ouest, il y a des coupes considérables de schistes et de grès schisteux gris et jaunâtres, en lits minces et assez durs, qui paraissent avoir un plongement occidental très léger.

Localité fossilifère.

A environ un mille à l'ouest du lac du Vert-de-gris, dans la berge nord, il a été trouvé un lit mince très riche en quelques espèces de coquilles fossiles bien conservées. Parmi celles-ci se trouvaient des *Corbula perundata, Corbicula cytheriformis (?) Ostrea* et *Unio*, mais les spécimens furent malheureusement perdus en même temps que d'autres collections de ce district. Les roches de ce voisinage sont en lits plus minces que celles qui existent près de l'embouchure de la coulée. Il s'y trouve des grès jaunâtres et rougeâtres minces, avec des argiles schisteuses gris pâle ou foncé, qui deviennent parfois un lignite impur. Des roches semblables, mais dans des affleurements très imparfaits, dans lesquels le grès seul se montre ordinairement, existent des deux côtés du lac de Tyrrell et à l'ouest du lac du Savonnage *(Suds lake)*. Leur attitude horizontale, là où ils ont été observés, et l'absence d'inclinaison dans le lit de la vallée, sembleraient indiquer que presque le même horizon est représenté partout. Quelques-uns des lits du haut de la coulée présentent une ressemblance marquée avec ceux que l'on voit à la traversée du sentier dans la coulée d'Ed. Mahan, mais il est impossible de suivre les petites subdivisions de la formation dans cette région.

Roches dans la vallée d'Etzi-kom.

Dans la coulée d'Etzi-kom, vers le méridien de la butte Ouest, nous avons examiné des coupes d'une cinquantaine de pieds de puissance, qui représentent évidemment la portion jaunâtre ou inférieure de la formation de la rivière du Ventre. Les roches visibles sont des grès et argiles sableuses tendres, blanchâtres, des grès jaunâtres et des argiles schisteuses carbonifères gris-pourpré, qui en certains endroits se rapprochent du lignite. Elles sont apparemment horizontales, et l'on y a observé une *Ostrea glabra (?)* et quelques autres coquilles mal conservées.

A quatorze milles plus à l'ouest, sur la même coulée, des roches semblables, encore associées à des schistes lignitifères, et renfermant des fragments d'*Unio*, furent observées par M[r] McConnell. A quelques milles à l'ouest du lac Pâ-kow-kî, sur la même coulée, des argiles sableuses et grès jaunâtres, contenant une *Corbula perundata*, furent observés en 1881. Cette longue coulée ne fut pas suivie sur toute sa longueur, quoique la coulée du Menton, qui court parallèlement à elle pendant quelques milles au nord, ait été assez soigneusement examinée, et l'horizontalité des lits ne laisse que peu de doute que le même horizon se trouve pratiquement représenté dans toutes deux.

Les notes suivantes, sur la coulée du Menton *(Chin)*, sont de M[r] McConnell :—

Coupe sur la coulée du Menton.

" La coulée du Menton passe complètement à travers des roches appartenant à la formation de la rivière du Ventre, dont on trouve de bons affleurements en beaucoup d'endroits. Le Menton, nom donné à un petit plateau situé au nord-est de la traversée du sentier des Cyprès et aboutissant à la

coulée, est composée de grès grossier jaune-brunâtre, en lits épais et recouvrant du grès tabulaire brunâtre.

" Entre le Menton et un point à vingt-sept milles plus loin à l'est, la coulée n'a pas été examinée. En bas de cette pointe, les côtes de la vallée sont ordinairement plus ou moins escarpées, et montrent des coupes presque constantes jusqu'à son embouchure, les roches consistant surtout en sables et argiles sableuses grises, grès jaunâtres et grisâtres, schistes lignitiques et carbonate de fer lithoïde. Près de l'embouchure de la coulée du Quarantième-mille *(Forty-mile coulée)*, une bande plus foncée contenant un certain nombre de lits de schiste carbonifère se montre dans la coupe. Des fossiles furent trouvées en beaucoup d'endroits, les *Corbula perundata*, *Corbula pyriformis* et *Ostrea glabra* étant les plus abondants. Ce dernier fossile forme dans un cas la plus grande partie de deux lits, dans la même coupe, chacun d'environ trois pieds d'épaisseur. Au nord de la coulée du Menton et près de l'endroit où le sentier des Cyprès traverse la coulée du Quarantième-mille, l'on voit un petit filon de houille d'environ quatorze pouces d'épaisseur. Ce filon est probablement à peu près au même horizon que la houille à Medicine-Hat."

Filon de houille.

RIVIÈRES SAINTE-MARIE, DU VENTRE SUPÉRIEURE ET WATERTON.

Les rivières Sainte-Marie, du Ventre supérieure et Waterton (Koutanie) coulent au nord-est, presque parallèlement l'une à l'autre, vers la grande rivière du Ventre. L'étendue de pays comprise entre la première et la dernière ne mesure guère plus de vingt milles de largeur en moyenne, et les coupes offertes par ces rivières peuvent en conséquence être traitées toutes ensemble. Le cours légèrement convergent des rivières du Ventre supérieure et Waterton les fait se réunir à environ dix-neuf milles en amont de la grande rivière du Ventre, leurs eaux réunies portant ensuite ce dernier nom, quoique, sous le rapport du volume et de la longueur de son cours, la rivière du Vieux aurait plus de droits à ce titre. Pour plus de commodité, j'ai distingué cette partie de la prétendue rivière du Ventre qui se trouve en amont de sa jonction avec celle du Vieux, sous le nom de rivière du Ventre supérieure.

Caractère général des coupes.

Les roches mises à nu par les parties supérieures de ces cours d'eau, à partir du pied des montagnes, appartiennent à la lisière bouleversée des contreforts. Les rivières traversent ensuite une largeur considérable de roches de la crique aux Saules, formant le prolongement sud de la vaste synclinale dans laquelle se trouvent, plus au nord, les montagnes du Porc-Epic. Elles traversent ensuite les roches de la subdivision de la rivière Sainte-Marie—la rivière elle-même offrant la meilleure et la plus typique exposition de ces roches que l'on trouve dans tout le district—et entrent dans la région des argiles schisteuses de Pierre avant d'atteindre la rivière du Ventre.

Le rebord oriental de la lisière bouleversée traverse le 49e parallèle à quelques milles seulement à l'est de la rivière Sainte-Marie, en sorte que la portion de cette rivière qui est comprise dans les limites du présent rapport et qui traverse la région des roches fléchies, est peu considérable, n'ayant en réalité pas plus de six milles. Les roches dans le voisinage immédiat de la frontière ont été décrites dans mon *Rapport sur la géologie et les ressources du 49e parallèle* (p. 132), dont j'extrais les notes suivantes sans presque rien y changer :

Coupes près de la ligne frontière.

" Les roches les plus basses que l'on voit sur la partie de la rivière la plus rapprochée de la ligne se trouvent près de la traversée du sentier de la Commission, à environ deux milles au nord du parallèle. Ce sont des grès de teintes grisâtres et jaunâtres, régulièrement stratifiés et assez durs, avec quelques surfaces montrant des ondulations produites par les vagues et des traces de vers. Ils ont un plongement sud-ouest sous un angle de 70° et une puissance considérable. A environ un demi-mille au sud de ces lits inférieurs, et recouvrant les couches supérieures de la même zone de grès, on a trouvé un lit de combustible qui a tous les caractères minéralogiques de la véritable houille bitumineuse. Sa puissance n'est que d'environ dix-huit pouces, et il se trouve exactement au niveau de l'eau dans la rivière, qui le couvre partiellement. Ce combustible se brise avec une cassure nette en fragments cuboïdes à face luisante, et l'on ne peut le distinguer, par l'apparence, de beaucoup de houilles du véritable système carbonifère. En dessous de la houille il y a une couple de pieds d'argile schisteuse carbonifère foncée, quelque peu endurcie et contenant d'imparfaits débris de plantes. Une argile schisteuse semblable, mais de quelques pouces d'épaisseur seulement, repose sur la houille et est suivie, en montant, par un lit coquillier dur de dix-huit pouces à deux pieds d'épaisseur, de couleur foncée par la matière carbonifère qu'il contient, mais en somme composé de coquilles d'*Ostrea* et de *Corbicula occidentalis*. Au-dessus de ce lit il y a une épaisseur considérable de grès tabulaire et ondé, grisâtre et gris-brunâtre, plongeant S. 40° O. $<$ 35°. Les ondulations indiquent un courant dont la direction était S. 36° O.

Filon de houille.

Anticlinale.

" A quelques centaines de mètres au sud-est du dernier affleurement, on trouve dans une berge à pic des grès semblables à ceux qui recouvrent la houille. Ils sont vivement ployés dans une forme anticlinale et sont recouverts par une épaisseur considérable de lits d'argile gris-verdâtre. Ceux-ci sont remplis de petites masses plates de calcite, apparemment formées dans des fissures, mais maintenant dispersées sur la surface du banc d'argile, ce qui lui donne une singulière apparence. Un lit coquillier fort semblable à celui trouvé en rapport avec la houille, mais qui ne lui est probablement pas identique, puisqu'il manque de la matière carbonifère colorante, existe également ici. Il est probablement sous-jacent au grès, mais, quoique de gros morceaux en soient dispersés çà et là, il n'est pas

bien exposé. Les roches sont si brusquement repliées qu'elles paraissent par endroits être légèrement renversées, et en l'absence de grandes coupes suivies, on ne peut constater exactement les relations des lits.

Roches à l'ouest de la rivière Sainte-Marie.

" A quatre milles à l'ouest de la rivière Sainte-Marie, et à deux environ au nord du 49e parallèle, un lit fossilifère dur vient à la surface, en formant le faîte d'une crête. Il plonge ouest-nord-ouest sous un angle de 20°. A l'endroit où il est exposé, ce n'est qu'une masse presque solide de coquilles fossiles, formant un calcaire grossier. On trouve ici les mêmes mollusques que dans les autres coupes du voisinage immédiat de la rivière Sainte-Marie. A une courte distance plus à l'ouest, on voit un lit de grès dur qui forme encore le faîte d'une crête et que l'on peut suivre pendant des milles dans une direction nord-ouest. L'allure du grès lui-même, telle qu'indiquée par les lignes de stratification, est N. 20 O., avec un plongement sud-ouest sous des angles élevés. La persistance de ce lit dans la direction de son allure semble démontrer que, bien que les assises soient très bouleversées, le ploiement a eu lieu très régulièrement dans une même direction. Le grès est évidemment sous-jacent au lit coquillier en dernier lieu mentionné, et il doit être à plusieurs centaines de pieds en dessous. Il est jaunâtre et moins endurci que celui que l'on voit sur la rivière, quelques-unes des couches étant encore assez tendres. On a trouvé dans ce lit un tronc d'arbre pétrifié."

Base de la formation de Laramée.

Le lit coquillier mentionné dans les citations qui précèdent représente évidemment l'horizon bien marqué et très étendu des eaux saumâtres et marines près de la base de la formation de Laramée. Il n'a pas été revu sur la Sainte-Marie.

Au nord de l'ancien sentier de la Commission des Frontières, la rivière s'est frayé un chemin, sur une couple de milles, entre les hautes berges rocheuses, et sur une courte distance elle prend presque la forme d'un cañon. Les coupes ne furent pas particulièrement examinées ici en 1874, mais cet endroit fut visité en 188[illegible] afin de relier notre travail à celui de la Commission des Frontières. Les roches exposées sont celles de la formation de la rivière Sainte-Marie, recouvertes par les lits de la crique aux Saules, caractérisés par leurs couleurs rougeâtres ordinaires, dans la partie de la vallée bordée par des falaises à pic, reposent sous différents angles jusqu'à 40°, et la direction du plongement est moins régulière que d'habitude.

Coupe des lits de la rivière Sainte-Marie et de la crique aux Saules.

La coupe suivante servira à faire voir plus clairement quelle est la nature des lits. Elle est relevée de haut en bas :

	PIEDS.	POUCES.
1. Argiles schisteuses et grès interstratifiés, brunâtres et rougeâtres à l'extérieur, ce qui donne à la berge une apparence vermeille..............	20	0
2. Grès dur, devenant jaunâtre au dehors...........	4	0
3. Grès et argiles schisteuses interstratifiés, grisâtres et rougeâtres à l'extérieur..................	15	0

	PIEDS.	POUCES.
4. Grès tendre et argile schisteuse sableuse, gris..	15	0
5. Grès brunâtre..	0	4
6. Grès tendre, gris..	5	0
7. Argile schisteuse dure, purpurine au dehors.....	0	4
8. Argile schisteuse gris-pourpré........................	4	6
9. Grès brun-rougeâtre..	0	3
10. Argile schisteuse grise..	2	6
11. Grès gris..	2	0
12. Argile schisteuse tendre, purpurine et gris-bleuâtre..	14	0
13. Argile schisteuse friable, grise et gris-bleuâtre..	3	0
14. Grès gris, dur..	4	0
15. Argile schisteuse grise, friable........................	4	0
16. Grès gris, dur..	1	6
17. Grès et argiles schisteuses sableuses, grisâtres et tendres	18	0
18. Grès gris, dur..	6	0
19. Argiles schisteuses friables, grisâtres et purpurines..	3	0
20. Grès et argile schisteuse brunâtres, avec du carbonate de fer..	8	0
21. Grès schisteux gris..	8	0
22. Grès gris-bleuâtre..	3	0
23. Argile sableuse grise..	1	0
24. Carbonate de fer arénacé irrégulier..................	0	2
25. Argiles molles et argiles sableuse....................	15	0
26. Argile rouge-brunâtre..	15	0
27. Argiles schisteuses tendres, grises et gris-bleuâtre, avec beaucoup de petits nodules calcarifères irréguliers..	20	0
28. Grès tabulaires et argiles schisteuses sableuses plus durs, finement ondés (courant S. 50° E. ou N. 50° O.)..	12	0
29. Grès et argiles schisteuses sableuses en lits minces..	15	0
30. Grès brunâtre..	2	6
31. Argiles schisteuses sableuses tendres, grises.....	18	0
32. Grès dur, ondé..	0	4
33. Argiles schisteuses sableuses, grises	4	0
34. Grès gris, dur..	4	0
35. Argiles schisteuses sableuses et grès grisâtres et gris-bleuâtre (en partie cachés)........................	15	0
36. Carbonate de fer lithoïde calcarifère, traces des fossiles..	1	0
37. Grès et argiles schisteuses sableuses, gris.........	5	0
38. Grès en dalles brun et gris, avec marques de fucoïdes et trous de vers........................	2	0
39. Argiles schisteuses sableuses et grès grisâtres et gris-bleuâtre..	10	0
40. Calcaire ferrugineux et arénacé impur avec coquilles d'eau douce (*Bulimus disjunctus ? Sphærium*, etc)	0	6
41. Argiles schisteuses sableuses, grises..................	4	0
42. Grès brun..	0	4
43. Argiles schisteuses sableuses, grisâtres............	6	0
44. Grès brun..	1	0
45. Grès tendres et argiles sableuses, gris-bleuâtre.	48	0
	341	4

En dessous de la base de la coupe, il y a environ cinquante pieds d'épaisseur de grès et d'argiles schisteuses de teintes générales gris-bleuâtre ;

Caractère général des roches.

mais, à cause de la difficulté de l'escarpement, nous n'avons pu les mesurer. Les lits supérieurs, jusque vers la couche nº 27, peuvent, d'après leurs couleurs et leur apparence, être supposés représenter une partie de la subdivision de la crique aux Saules. Les grès varient beaucoup, partout, sous le rapport de la dureté, quelques-uns étant assez durs, tandis que d'autres sont à peine solidifiés. Nous n'avons pas vu de couches carbonifères, mais il y a une abondance de petites plaques de calcite, comme celles mentionnées dans une page précédente, dans quelques-uns des lits. La couche 40 paraît être identique à celle que l'on voit sur le haut de la rivière de Lait à l'est (p. 40c), et renferme les mêmes fossiles. C'est la seule partie de cette coupe où l'on ait observé des fossiles. Les lits à la base de la coupe plongent S. 15° O. $<40°$, mais les couches supérieures reposent sous un angle beaucoup plus bas et paraissent prendre une forme synclinale.

Vaste étendue des lits de la crique aux Saules.

En descendant la rivière à partir de ce point, les berges, sur une distance de deux à trois milles, paraissent être occupées par les roches de la rivière Sainte-Marie, mais par suite de l'existence d'une vaste platière basse, une portion de la coupe de la rivière est cachée. A l'extrémité inférieure de la platière, l'on voit des lits de la crique aux Saules bien caractérisés, qui occupent la vallée sur une distance de plus de dix-sept milles en gagnant le nord. On peut les décrire généralement comme lits gris et gris-bleuâtre, pourprés et rougeâtres, surtout d'argiles et d'argiles arénacées, formant des berges croûlantes, mais avec un peu de grès. L'horizon paraît être le même partout, et le tout peut être considéré, d'une manière générale, comme gisant dans le prolongement sud de la synclinale de la montagne du Porc-Epic, bien que les légers plongements locaux rendent impossible de reconnaître ici la structure générale. Il n'a été trouvé de fossiles nulle part dans ces affleurements. Les berges montrent souvent une épaisse couverture d'argile caillouteuse, mais on ne trouve pas ici la couche de galets de quartzite sous-jacente.

Coupe des lits de la rivière Sainte-Marie.

Néanmoins, de légers plongements ouest ou nord-ouest finissent par dominer, et ils ramènent à la surface les grès en lits minces gris, bleuâtres et gris-jaunâtre, les argiles schisteuses sableuses et les argiles typiques de la formation de la rivière Sainte-Marie. Près du sommet de celle-ci, une couche contient des *Viviparus*, une autre des coquilles d'eau douce, très écrasées, avec quelques débris de plantes imparfaits, consistant en fragments de *Physagenia Parlatorii*. A mesure que ces lits deviennent plus durs, la vallée reprend un aspect de cañon, et tournant au nord-est la rivière court pendant cinq milles entre des berges de cent à cent trente pieds de hauteur, présentant des affleurements continus des roches, qui sont presque parfaitement horizontales, quoique la pente de la rivière découvre graduellement des lits un peu plus bas. A l'extrémité inférieure

de cet espace, l'on retrouve un lit contenant les fossiles ci-dessus mentionnés.

A partir de ce point, le cours général de la rivière est presque franc est sur une distance de trois milles et demi, mais elle est excessivement tortueuse. Les berges sont un peu plus basses et moins escarpées, mais une large crête bien dessinée vient ici frapper la vallée du côté nord et court ensuite au nord-nord-est vers la butte du Ventre. Les plongements paraissent généralement être nord-ouest, sous des angles de moins de cinq degrés. Des berges escarpées, de quatre-vingts pieds de hauteur, sont entièrement composées d'argile à galets jusqu'au niveau de la rivière.

Ici la rivière tourne encore au nord, et suivant presque le 113e méridien pendant trois milles et demi, elle est resserrée des deux côtés par des berges élevées, qui sont souvent des falaises presque verticales de cent cinquante pieds de hauteur et offrent de belles coupes des lits gris-bleuâtre et gris-jaunâtre de la formation de la rivière Sainte-Marie. Les grès prédominent ici, et ils ont une tendance marquée à plonger au nord et même au nord-ouest, ce qui indiquerait une vaste anticlinale légèrement accentuée. Il y a en plusieurs localités des mollusques d'eau douce broyés, et à un endroit de grosses masses, provenant évidemment du voisinage immédiat, contenaient des coquilles remarquablement bien conservées, parmi lesquelles étaient des *Bulimus disjunctus (?)*, *Corbicula Nebrascensis*, *Viviparus*, *Goniobasis*, etc. Des ondulations, dénotant des courants dans une direction S. 50° E. ou N. 50° O., furent remarquées sur un point. Canon des Groseilliers.

Dans cette partie de son cours, qui a été appelée le cañon des Groseilliers (*Gooseberry Canon*,) la rivière n'est presque qu'un rapide continu, et à un endroit il y a même une chute de quelques pieds. Elle est extrêmement dangereuse pour les canots, même à l'eau haute, et elle est probablement tout à fait impraticable lorsque l'eau est basse, à cause du grand nombre de cailloux qui jonchent son lit. Coupes en aval du canon des Groseilliers.

La formation de la rivière Sainte-Marie se continue sur une distance de cinq milles plus loin par le cours de la vallée, qui, bien que ses côtes soient plus basses, offre cependant une excellente coupe. La direction du plongement change maintenant au sud et au sud-ouest, sous des angles aussi bas que ceux déjà observés, qui ne dépassent probablement nulle part, même localement, dix degrés. Aucun changement marqué dans le caractère des roches ne fut observé jusqu'à une légère distance de la base de la formation, où les grès devenaient jaunâtres et moins massifs, et où ils étaient interstratifiés d'argiles schisteuses gris-noirâtre. Des spécimens mal conservés de mullusques d'eau douce, parmi lesquels une *Unio* est saillante, se rencontrent à cet horizon. Il y fut aussi trouvé des fragments d'ossements, et la matière carbonifère devient assez abondante.

A la base de la formation de Laramée, un grès massif de nuance grise et de cinquante pieds de puissance plonge S. 55° O.$<$3°. Il forme une Grès de Fox-Hill.

falaise murale de toute son épaisseur à un endrcit, et un peu plus bas sur la rivière on le voit sous-jacent à environ trente pieds de schiste argileux noirâtre du groupe de Pierre, qui renferme des fossiles marins. Parmi ceux-ci on trouva des fragments d'*Inoceramus* et de *Baculites*, avec d'autres douteusement rappor:ables au genre *Protocardium*. Le grès massif représente sans doute l'horizon de Fox-Hill, et il y a peu d'endroits compris dans ce rapport où il soit aussi bien marqué.

Argiles schisteuses de Pierre.

Sur le reste de son cours--dix milles en droite ligne—la Sainte-Marie n'étale que des roches du groupe de Pierre appartenant au terrain crétacé. Il s'y trouve de nombreuses coupes des schistes argileux gris-noirâtre et gris-bleuâtre de Pierre, qui atteignent parfois un volume de cent pieds dans un même banc, jusqu'à l'embouchure de la rivière, et les mollusques caractéristiques y furent trouvés en abondance. La zone houillère qui marque la base du groupe de Pierre se montre d'abord dans une anticlinale basse, près du bord de l'eau, à neuf milles en amont de l'embouchure de la rivière. De légers pendages variables la mettent de temps à autre à découvert sur un espace d'environ trois milles, après quoi, à une couple de milles en amont de la traversée du sentier, elle passe sous la base de la coupe, et on ne la revoit plus avant d'arriver à l'embouchure de la rivière.

Zone houillère.

Coupes des filons de houille.

Dans la coupe qui suit, la première colonne représente l'affleurement en premier lieu mentionné, tandis que la seconde est une continuation de la première à une centaine de mètres en descendant la rivière :—

	PIEDS.	POUCES.
Couche de minerai de fer lithoïde rouilleux........	0	8
Schiste noirâtre et rouilleux......	5	0
Houille..........................	0	3
Schiste noirâtre...........	6	0
Houille	0	6
Schiste carbonifère tendre.........	0	4
Houille.........................	0	8
Schiste tendre, mince, très carbonifère dans la partie supérieure............	0	6
Schiste ferrugineux.......	0	6
Schiste noirâtre............	3	0
Houille	0	8
Schiste carbonifère (de la houille)	1	6
Houille (en partie au-dessous de l'eau)......	1	6

	PIEDS.	POUCES.
Houille	1	0
Houille schisteuse.....	0	6
Houille	1	3
Argile schisteuse	0	2
Houille	0	9
Argile schisteuse grise.......	4	0
Houille	1	4
Argile schisteuse grise (jusqu'à l'eau)........	4	0

A une couple de milles plus bas sur la rivière Sainte-Marie, où l'on retrouve la houille, elle prend les développements qui suivent :—

	PIEDS.	POUCES.
Houille (assez schisteuse)	1	0
Houille	1	4
Schiste	0	3
Houille	0	9
Schiste	10	1
Houille	3	8
Schiste (avec obscures impressions de plantes)	6	0

Le même horizon, que l'on retrouve dans la coupe relevée au confluent des rivières Sainte-Marie et du Ventre, est décrit en même temps que la géologie de cette dernière rivière.

Argile à galets.

Quoiqu'il n'en soit pas généralement question dans les notes qui précèdent, l'argile caillouteuse, en plus ou moins grande épaisseur, couronne presque toutes les coupes de la rivière et forme même toutes les berges en certains endroits. Elle a été vue recouvrant pour la première fois le dépôt de galets de quartzite à environ quatre milles de l'embouchure de la rivière.

Rivière du Ventre Supérieure.

Coupes près du 49e parallèle.

La vallée de la rivière du Ventre supérieure, pendant environ cinq milles à partir de l'endroit où elle traverse le 49e parallèle, repose entre des contreforts élevés et plus ou moins fortement boisés, qui forment un raccordement entre la montagne du Chef et la chaîne du Mont-Wilson. Même dans la partie rétrécie du haut de la vallée, cependant, les coupes sont assez rares et ne montrent en général que des matériaux de transport. A environ quatre milles au nord du 49e parallèle, j'ai examiné quelques couches minces de grès et d'argile, plongeant vers le nord sous un angle de 15°, qui paraissaient appartenir à la formation de Laramée. Un peu plus bas sur la rivière, j'ai trouvé des fragments de lignite, qui provenaient presque certainement de quelque lit *in situ* dans la partie supérieure de son cours.

Région de lits fléchis.

A sept milles et demi au nord du 49e parallèle, une lisière d'argiles schisteuses noirâtres du terrain crétacé, contenant des *Inocerami*, traverse la rivière. Ces schistes sont bien exposés dans une petite coulée du côté ouest, et, un peu plus bas sur la rivière, on les trouve interstratifiés et recouverts par des grès, qui plongent N. 20° <E. 10°. A un demi-mille plus bas, on trouve dans une couple d'affleurements des argiles et grès gris-verdâtre qui plongent N. 20° E.<15°. On a vu une zone de lits rougeâtres, mais il n'est guère probable qu'ils représentent la formation de la crique aux Saules. Ce sont plutôt des lits de la subdivision de la rivière Sainte-Marie, et ils suivent les argiles schisteuses ci-dessus men-

tionnées d'une manière concordante. A l'endroit où l'on revoit ces roches de nouveau, à onze milles au nord du 49e parallèle, elles plongent S. 30° O. <65° et marquent le rebord sud-ouest d'une vaste lisière de lits friables, bouleversés et retournés, dont la continuation au sud-est est indiquée par des crêtes parallèles qui s'avancent vers la crique de Lee et la rivière Sainte-Marie, mais qui paraissent s'effacer en grande partie avant qu'ils n'atteignent la rivière Waterton, dans la direction opposée. Les lits consistent, à l'endroit ci-dessus mentionné, en argiles schisteuses verdâtres, avec grès gris-jaunâtre, et appartiennent sans doute à la division de la rivière Sainte-Marie.

A deux milles plus loin vers le nord, une seconde bande d'argiles schisteuses sableuses du terrain crétacé traverse la rivière, avec la même direction de plongement et un angle de 40°. Pendant quelques milles vers le nord ensuite, les seuls lits visibles sont des argiles schisteuses et des grès interstratifiés qui ressemblent, en somme, à ceux de la subdivision de la rivière Sainte-Marie. Il a été observé une couche mince de schiste lignitifère, et une autre d'argile rouge. Les plongements sont S. 20° à 40° O., sous des angles de 15° à 20°. A la suite de ceux-ci, à dix-sept milles au nord du 49e parallèle, une berge offre la coupe ci-jointe :—

Coupe avec houilles.

	Pieds.	Pouces.
1. Grès jaunâtre	1	6
2. Argiles schisteuses foncées	3	0
3. Schistes lignitifères	0	1
4. *Lignite*	0	6
5. Schistes lignitifères	1	0
6. Grès gris	6	0
7. Argiles schisteuses foncées	0	6
8. Schistes lignitifères	1	5
9. *Houille-lignite*	1	2
10. Argiles schisteuses	4	0
11. Grès	1	0
12. Grès schisteux	5	0
13. Argiles schisteuses foncées	10	0
14. *Houille* (de bonne qualité)	1	0
15. Argiles schisteuses foncées	60	0
	97	1

Caractère bouleversé des assises.

Les dernières argiles schisteuses ressemblent beaucoup à celles du terrain crétacé (de Pierre), et il est possible qu'elles appartiennent à ce système. Les intercalations de grès sont si fréquentes et si considérables dans les argiles schisteuses crétacées de ce district, cependant, que sans un travail considérable et la découverte de beaucoup d'autres localités fossilifères, on ne peut arriver à séparer complètement les roches crétacées de celles de Laramée.

A un demi-mille plus bas sur la rivière, il y a une synclinale aiguë, qui, cependant, n'a évidemment qu'un caractère local. Le lit le plus bas que l'on voit est un grès massif à gros grains, d'une puissance de cinquante

pieds. Il est suivi par cinquante pieds d'argiles schisteuses noirâtres qui ressemblent à celles de Pierre, mais renferment des fossiles de Laramée et contiennent un banc d'huîtres de cinq pieds d'épaisseur. Elles sont suivies par environ soixante-quinze pieds de grès gris avec lignite et argiles schisteuses du caractère ordinaire. Viennent ensuite environ 200 pieds de grès et d'argiles schisteuses alternants, puis à peu près cinquante pieds de grès argileux tendre, gris-verdâtre, alternant avec un grès dur brun-rougeâtre en lits d'un pied d'épaisseur, et ensuite une puissante série de grès grisâtres et rougeâtres et d'argiles schisteuses gris-verdâtre, qui contiennent un second banc d'huîtres d'environ sept pieds d'épaisseur, et un lit mince de conglomérat dont les galets sont principalement composés de calcaire des Montagnes-Rocheuses. Ce dernier fait est inusité, mais il indique clairement la proximité dans cette région de la ligne de grève paléozoïque.

Conglomérat de calcaire.

A moins d'un mille plus bas sur la rivière, l'on trouve environ 200 pieds d'argiles schisteuses noirâtres du terrain crétacé, évidemment inférieures aux dernières dans la formation, avec un plongement S. 30° O. < 30°. Un certain nombre de lits de grès de six pouces d'épaisseur sont interstratifiés avec les argiles schisteuses, et il s'y trouve aussi un lit massif de vingt pieds de puissance. Par-dessus les argiles schisteuses dans cette coupe, il y a environ 175 pieds de grès grisâtre et brunâtre, qui devient à un endroit, où son attitude est à peu près verticale, presque une quartzite. Le grès renferme un banc d'huîtres d'environ trois pieds d'épaisseur, et une seconde couche contient d'autres coquilles marines, associées à des argiles schisteuses lignitifères.

Les bancs d'huîtres renferment, outre l'*Ostrea*, la *Corbicula occidentalis* et d'autres coquilles, et correspondent évidemment à ceux que l'on voit à la platière à l'Ivraie sur la rivière du Vieux *(Old man)*, et marquent la transition des conditions marines de la formation de Pierre à la faune d'eau douce de celle de Laramée.

Lits fossilifères.

Pendant environ trois milles en descendant la rivière à partir du point décrit en dernier lieu, les affleurements ne sont pas rares et montrent des roches — surtout des grès —qui renferment l'*Ostrea glabra*, var. *Wyomingensis*, *Corbicula occidentalis*, *Corbula*, n. esp., comme *C. pyriformis*, *Melania Wyomingensis (?)* etc., et ressemblent à celles ci-dessus mentionnées comme recouvrant celles de Pierre. Cependant, un axe anticlinal distinct traverse ici la rivière, avec une direction nord-ouest et sud-est, et l'attitude des lits semblerait indiquer qu'ils sont sous-jacents aux argiles schisteuses foncées du terrain crétacé. Les angles de plongement sont néanmoins fort inconstants, et des flexions inobservées, ou peut-être des failles, peuvent expliquer cette apparence.

Le rebord sud-ouest de la grande étendue de lits de la crique aux Saules qui occupe le prolongement sud de la synclinale de la montagne du Porc-

Epic, est supposé traverser la rivière à trois milles en aval de cet endroit, mais on ne voit aucun affleurement dans les berges jusqu'à l'embouchure de la Waterton—distance de vingt milles. Là où l'on rencontre des berges escarpées, elles ne montrent que des matériaux de transport, consistant surtout en matières limoneuses contenant quelques cailloux.

Butte du Ventre.

La butte du Ventre, qui s'élève sur le côté est de la rivière près de sa jonction avec la Waterton, est un point de repère saillant, surtout du côté ouest. Le point le plus élevé de cette butte se trouve en arrière de la rivière, mais des coteaux élevés et escarpés bordent la vallée de la rivière, et ils sont entièrement composés de lits rapportables à la subdivision de la crique aux Saules. La coupe qui suit a été relevée et mesurée par Mr R. G. McConnell et donne une bonne idée des roches qui composent cette série. Les lits paraissent avoir un léger pendage sud-ouest. De petits nodules calcarifères rognonnés abondent dans toute la série, et, avec des paillettes de calcite semblables à celles déjà mentionnées en plusieurs endroits, jonchent la surface de ses flancs rongés par les agents atmosphériques. On n'y a pas observé de fossiles.

Coupe des lits de la crique aux Saules.

	PIEDS.
Terrain de transport, ou *drift*	20
Argile rougeâtre	1
Gros sable gris	4
Sable rouge terne	4
Sable gris	3
Grès gris, dur	2
Sable gris	12
Argile rouge terne	5
Argile rouge vif	2
Sable gris	1
Argile jaunâtre	5
Argile arénacée grise	2
Argile rouge terne	3
Sables et grès gris	5
Argiles jaunâtres, rougeâtres et grisâtres	20
Grès gris	1
Sable gris	6
Argiles jaunâtres, rougeâtres et grisâtres	12
Argiles arénacées (lits noduleux)	4
Argiles rougeâtres et grisâtres	4
Lit noduleux	1
Argile rouge et grise	10
Argiles jaunâtres, rougeâtres et grisâtres, contenant des nodules calcarifères	20
Sable gris	2
Argile jaunâtre	3
Sable gris	1
Argiles grises	35
Argiles rougeâtres et grisâtres	6
Sables et grès gris	6
Argiles rougeâtres et grisâtres	15
	214

A deux endroits entre la butte du Ventre et le gué du sentier qui conduit à MacLeod, on a vu des affleurements qui montraient des grès

tendres, gris et jaunâtres, et des argiles vert foncé ou grisâtres et brunâtres. A l'un de ceux-ci, on a recueilli plusieurs échantillons d'*Unio*. A environ un mille et demi en aval du gué du sentier, sur la rive orientale, il y a un autre affleurement dans lequel un grès massif, devenant jaunâtre sous l'action atmosphérique, de trente pieds de puissance, recouvrant des argiles schisteuses gris-verdâtre, avec schistes lignitifères et grès en couches minces. On y a trouvé quelques fossiles. De ce point au confluent de la rivière du Vieux, on n'a pas rencontré de coupes, bien que toute l'épaisseur des lits de la rivière Sainte-Marie, et une partie considérable de la portion supérieure des argiles schisteuses de Pierre, doivent traverser cette partie de la vallée.

Rivière Waterton.

Roches près du lac Waterton.

La région qui avoisine celui des lacs Waterton qui se trouve le plus bas ou le plus au nord, d'où sort la rivière du même nom, consiste en coteaux onduleux en grande partie composés de matières morainiques, et l'on n'y rencontre aucun affleurement des roches sous-jacentes. Cependant, on suppose, par analogie, qu'elle repose sur des assises crétacées ou de Laramée. La première coupe examinée près de la rivière Waterton se trouve dans un ruisseau qui s'y jette à une couple de milles en bas du lac. Les roches sont des argiles schiteuses d'un gris noirâtre très foncé, ou sableuses, et leur attitude est assez irrégulière, celles qui sont le plus bas sur le ruisseau plongeant S. 18° E. < 35°, tandis qu'à moins d'un quart de mille de là, en remontant le ruisseau, elles plongent S. 25° O. < 30°–40°. Leur épaisseur découverte est de cent pieds au moins. Il s'y trouve des couches de concrétions calcarifères ou ferrugineuses, avec de grands *Inocerami*, dont l'un, coupé en travers dans le banc, mesurait deux pieds de diamètre, avec une épaisseur maxima d'un pouce trois quarts. Un spécimen récolté ici paraît être un *I. umbonatus* et est couvert de valves d'*Ostrea congesta.*

Cette lisière d'argiles schisteuses crétacées ne paraît faire suite à aucune de celles vues sur la rivière du Ventre supérieure et n'a pas été suivie plus loin.

Coupes sur le haut de la rivière.

Entre ce point et l'embouchure de la fourche Nord de la Waterton, il y a une crête d'environ trois milles de longueur du côté opposé ou est de la rivière. Sur le faîte de l'extrémité sud de cette crête, on trouve des affleurements considérables de grès brunâtre et gris, composé de couches dures et tendres interstratifiées, dont on voit en tout une épaisseur d'environ trente pieds. Le plongement est N. 48° E. < 5°, et un fragment d'*Inoceramus*, petit mais incontestable, fut trouvé dans l'un des lits. A l'est de l'extrémité nord de la crête, sur la rivière, des lits gris-bleuâtre, principalement de grès, furent observés, ayant un pendage N. 45° E. < 30°. A peu près à un mille en remontant la fourche Nord à partir de la rivière, à l'endroit où la vallée prend l'aspect d'un

cañon, l'on voit des roches qui ressemblent aux dernières et plongent N. 10° E. < 25°. En les rapprochant des coupes relevées sur la rivière du Ventre supérieure, il est probable que les grès de l'extrémité sud de la crête appartiennent à une partie supérieure du terrain crétacé, et que celles de l'extrémité nord et de la fourche Nord représentent la partie inférieure de la formation de la rivière Sainte-Marie. La lisière d'argiles schisteuses crétacées de couleurs sombres qui se montre sur la rivière du Ventre supérieure, à environ sept milles au nord du 49e parallèle, doit se trouver immédiatement en dessous des grès crétacés ci-dessus mentionnés, et l'allure des lits la porterait jusqu'aux affleurements d'argiles schisteuses semblables que l'on voit sur la fourche du Bois-sec, à neuf milles à l'ouest de la Waterton. Cependant, on n'en trouve aucune coupe sur la fourche Nord à l'endroit où elles devraient la traverser. Les argiles schisteuses marquent probablement un axe anticlinal, et il est incertain si les grès sus-jacents ont été enlevés à une profondeur suffisante pour les mettre au jour sur toute la distance ci-dessus indiquée.

Argiles schisteuses crétacées.

Petite synclinale.

Sur le premier coude de la Waterton que l'on rencontre ensuite à l'ouest, en aval de l'embouchure de la fourche Nord, l'on voit d lits de caractère semblable à celui des lits de la subdivision de la crique aux Saules, avec un plongement N. 53° E. < 30°. Ces lits occupent sans doute le fond d'une synclinale au nord de l'anticlinale en dernier lieu décrite. Le plongement de retour ou sud-ouest de ces lits n'a pas été observé, mais le centre de la synclinale est probablement marqué par de copieuses sources dans le flanc nord d'une vaste dépression que l'on rencontre environ un mille plus loin.

Petite crête rocheuse.

A partir de l'affleurement en dernier lieu mentionné, les roches n'ont pas été revues dans la vallée de la rivière jusqu'à une certaine distance ; mais, immédiatement en face d'une crête rocheuse saillante située à environ un demi-mille à l'est de la rivière, de gros blocs de grès jaunâtres indiquent l'affleurement d'un lit de même matière. La cîme de la crête, qui est nue et escarpée, consiste en grès tabulaires assez durs, parfois fortement chargés de carbonate ferreux, et d'une couleur brune caractéristique, avec un plongement S. 18° O. et très régulier. Cette cîme a environ un demimille de longueur et paraît former un lambeau nord-ouest d'une autre crête qui, partant du côté est de la rivière du Ventre supérieure, court presque jusqu'à la rivière Sainte-Marie. Elle forme le rebord nord-est de la synclinale ci dessus décrite, et est probablement près de la base de la formation de Laramée ou au faîte du terrain crétacé, car dans une coulée à quelque distance au sud, il y a d'immenses affleurements des lits généralement gris-bleuâtre de la formation typique de la rivière Sainte-Marie qui la recouvrent, et dont l'allure et le pendage sont identiques. Les lits dans le prolongement de la crête à l'est de la rivière du Ventre supérieure,

cependant, montrent un plongement opposé et sont probablement localement renversés.

Jusqu'à l'embouchure de la fourche du Bois-sec, et sur un mille de plus, on ne rencontre aucune occasion d'examiner les roches. Depuis ce point jusqu'à quatre milles plus loin, la vallée n'a pas été examinée. Les roches observées ensuite étaient celles de la formation de la rivière Sainte-Marie, d'abord assez bouleversées par plusieurs ondulations, et avec une tendance générale à un plongement sud-ouest, qui fut observé à un endroit être sous un angle de près de 60°. Les roches passent ensuite sur un axe anticlinal, et à un demi-mille plus loin au nord plongent sous un angle de 50° dans une direction opposée, ou N. 20° E. En cet endroit la rivière fait un détour assez remarquable vers l'ouest entre de hautes falaises, puis elle change sa direction générale vers le nord-est et entre, à peu près un mille plus loin, dans la vaste superficie des lits de la crique aux Saules. Ces lits continuent de la caractériser jusqu'à son embouchure.

Lits de la rivière Sainte-Marie et de la crique aux Saules.

Au détour de la rivière ci-dessus mentionné, les circonstances nous paraissant favorables, nous avons essayé de mesurer la puissance des lits, avec le résultat suivant :—

Mesurage d'une partie des lits de Laramée.

	PIEDS.
1. *Lits de la rivière Sainte-Marie*.—Affleurements près de l'axe de l'anticlinale, pas continus, mais avec des pendages généraux nord-est (estimés)..	500
2. Même lits, mesurés au pas et à la triangulation (vus)......	640
3. *Lits de la rivière Sainte-Marie et de la crique aux Saules*.—Intervalle entre les derniers lits les plus élévés et les premiers lits visibles de la crique aux Saules, en leur supposant un pendage minimum, moindre puissance..............	1,680
4. *Lits de la crique aux Saules*.—Epaisseur réellement vue (estimée)..	450
Puissance totale d'une partie de la formation de Laramée......	3,270

La coupe qui précède a été relevée de bas en haut et diffère sous ce rapport des autres coupes données dans ce rapport. En déduisant la puissance observée des lits de la crique aux Saules, on arrive à une puissance approximative de 2,800 pieds pour les lits de la rivière Sainte-Marie. Ceci peut embrasser une portion des lits de la crique aux Saules sur le faîte, mais la base de la subdivision de la rivière Sainte-Marie n'a pas été atteinte.

Les lits de la crique aux Saules se montrent d'abord avec un pendage nord-est sous un angle de 30°, qui s'aplatit à une courte distance en descendant la rivière, et il est ensuite suivi par de légers pendages (moins de 5°) ouest et sud-ouest, alternant avec des coupes dans lesquelles les lits paraissent parfaitement horizontaux, et ces conditions se maintiennent jusqu'au confluent avec la rivière du Ventre supérieure. Les roches ont le caractère que l'on rencontre ordinairement dans cette subdivision lors-

Lits de la crique aux Saules.

qu'elles ne sont pas affectées par des flexion et l'endurcissement qui en résulte. Elles consistent en argiles dures, friables, rougeâtres, pourprées et brunâtres, dans lesquelles on trouve fréquemment de petits nodules calcaires rognonnés, et en grès tendres, généralement gris, souvent assez massifs et sans traces évidentes de statification. L'on a observé, dans une localité, des coquilles d'eau douce écrasées. La longueur de cette partie de la rivière Waterton, sans tenir compte de ses sinuosités, qui traverse ces roches, et de dix-huit milles.

COUPES SUR LES RIVIÈRES DU VIEUX ET DU VENTRE.

Les roches à l'est de la lisière bouleversée du contrefort, sur la rivière du Vieux et ses affluents, ont été examinées en quelques endroits, mais n'offrent aucun intérêt particulier. Elles se composent des subdivisions de la crique aux Saules et de la montagne du Porc-Epic de la série de Laramée, et forment partie de la vaste synclinale de la montagne du Porc-Epic. A l'est de Fort-MacLeod, la coupe sur les rivières du Vieux et du Ventre est l'une des plus intéressantes et des plus importantes du district, et elle est amplement décrite plus bas.

Roches près de Fort-MacLeod.

La première berge escarpée en aval de Fort-MacLeod est composée, jusqu'au bord de l'eau, d'argiles de transport, mais à l'embouchure de la crique aux Saules, et ensuite jusqu'à une distance d'environ quatre milles et demi en descendant la rivière, l'on rencontre de fréquents affleurements de la subdivision de la crique aux Saules des roches de Laramée. Les roches ont tout l'apparence d'être horizontales ou à peu près, et consistent en argiles pures ou argiles sableuses purpurines, rougeâtres et gris-verdâtre, avec grès tendres et quelques bandes de carbonate de fer lithoïde. La stratification est uniforme et régulière, et toute la série a un caractère tendre, qui lui fait prendre en quelques endroits, sous l'action des agents atmosphériques, l'aspect de *mauvaises terres* en miniature. Dans quelques-unes des couches argileuses, l'on trouve en abondance de singulières concrétions irrégulièrement réniformes et généralement de petites dimensions, qui deviennent blanchâtres sous

Nodules.

l'action atmosphérique. L'on trouve aussi fréquemment ailleurs, dans les lits de cet horizon, des nodules d'apparence identique qui sont assez caractéristiques. L'on supposait qu'ils pouvaient être phosphatiques, mais leur examen a démontré qu'ils n'étaient que calcarifères. Les débris organiques sont généralement rares dans les lits de la crique aux Saules, et il n'en a pas été observé du tout dans ces affleurements, à l'exception de fragments épars d'un unique chélonien, convertis en carbonate de fer lithoïde. Par suite de leur position presque horizontale, nous n'avons pu faire ici aucune estimation du volume total de ces lits, mais dans un endroit on en voit une épaisseur de cent quarante pieds.

Contact des lits de la crique aux Saules et de la rivière Sainte-Marie.

A la courbe nord de la rivière du Vieux, l'on voit un léger pendage ouest, et les lits plus anciens de la subdivision de la Sainte-Marie se montrent. Il n'y a aucune raison qui justifie la séparation de cette série d'avec la précédente, sauf leur différence de couleur et, jusqu'à un certain point, celle de la composition des lits, et la ligne de séparation n'est en conséquence qu'approximative et n'est utile qu'à cause de la facilité qu'elle offre de reconnaître un horizon défini dans la formation excessivement puissante de Laramée dans ce district. Les lits qui sont ici immédiatement en dessous de ceux de la série de la crique aux Saules ont en général des teintes brunâtres, mais deviennent bientôt d'un aspect plus varié, et montrent des nuances grisâtres et gris-verdâtre persistantes. Ils consistent en argiles sableuses et argiles schisteuses feuilletées, interstratifiées de grès, qui montrent parfois des surfaces ondées, et dont la stratification est remarquablement régulière. Les grès sont souvent assez durs et font saillie dans les berges en forme de corniches. Il s'y trouve aussi du carbonate de fer lithoïde en nodules et couches, l'une de ces dernières ayant jusqu'à deux pieds six pouces d'épaisseur. Ces lits sont moins massifs et alternent plus rapidement que ceux de la série sus-jacente. Ils caractérisent la rivière sur un espace de huit milles, en suivant son cours, ou jusqu'à la platière à l'Ivraie, et sont affectés par de légers pendages onduleux qui dépassent rarement dix degrés. Au moins 200 pieds d'épaisseur de ces lits sont à découvert, mais on ne peut se faire aucune idée précise de leur puissance totale. Ils contiennent en plusieurs endroits des mollusques d'eau douce, parmi lesquels se trouvent les espèces suivantes :—*Goniobasis* comme le *G. Nebrascensis ? Cassiopella*, n. esp., *Viviparus Leai, Sphærium*, n. esp., *Hyalina* ou *Valvata, Acroloxus, Slenites*. Ils renferment aussi quelques obscures empreintes de plantes.

Formation de la rivière Sainte-Marie.

Fossiles.

Lits renversés à la platière à l'Ivraie.

En face de la platière à l'Ivraie *(Rye-grass flat)*, après un intervalle de près d'un mille sans affleurement, une petite pointe basse montre un grès terreux brunâtre et jaunâtre, qui a un plongement sud-ouest sous un angle de 45° et contient des débris d'*Ostrea*. Cette pointe est suivie, du même côté de la rivière, par une berge escarpée composée de roches semblables dont le plongement est à peu près le même. En face de celle-ci, à l'extrémité inférieure de la large platière, les mêmes roches se montrent encore bien et plongent à l'ouest sous des angles de 40° à 45°. Ces roches sont évidemment partout d'origine d'eau saumâtre ou d'estuaire, car elles contiennent en abondance des *Corbula*, n. esp., comme *C. pyriformis*, avec une grande espèce de *Corbicula occidentalis* et des valves d'*Ostrea*.

Faune d'eau saumâtre.

Quelques couches sont presque entièrement composées de ces coquilles en masses excessivement serrées et parfois durcies, mais les roches sont en général d'une nature assez tendre et peuvent être décrites comme grès et argiles sableuses de couleurs jaunâtres et brunâtres, avec argiles schisteuses carbonacées çà et là. La puissance totale des lits d'eau saumâtre

n'a pas été constatée ici, mais elle doit être très grande, car la portion que nous avons pu mesurer, sur la rive gauche, est d'environ 840 pieds. On rencontre parfois dans les grès des filets houilleux qui paraissent avoir été produits par des masses de bois de transport comprimées. La faune est celle qui caractérise les lits de transition entre l'étage de Fox-Hill et celui de Laramée, généralement d'eau douce, qui lui est sus-jacent, mais les grès de Fox-Hill mêmes n'ont pas été clairement reconnus ici, bien qu'à une distance d'environ vingt et un milles seulement, sur la rivière Sainte-Marie, ils forment une couche massive d'environ quatre-vingt pieds de puissance. Les lits de la platière à l'Ivraie, avec une apparence identique et une même faune de mollusques, reparaissent dans la butte Galeuse *(Scabby butte)*, à quelques milles au nord (p. 85 c).

Grès de Fox-Hill.

Il n'y a aucune raison apparente pour la subite interruption en cet endroit des pendages généralement bas ou de l'attitude presque horizontale que les roches conservent ailleurs à l'est de la lisière bouleversée des contreforts, dans les limites couvertes par le présent compte-rendu. Du côté est de la pointe en bas de la platière, ces roches se continuent, mais elles sont assez irrégulièrement repliées et bouleversées, et en certains endroits elles deviennent presque tout à fait planes. On voit ensuite qu'elles sont suivies, en ordre descendant, par des schistes argileux couleur café, très irrégulièrement stratifiés, en lits dont chacun n'a que quelques pouces d'épaisseur. Ces roches constituent la partie supérieure des schistes de Pierre, et elles atteignent ici une puissance d'une cinquantaine de pieds. Les lits redeviennent ensuite tout à fait réguliers et paraissent horizontaux ou n'avoir que de légers pendages onduleux et bas. Immédiatement en aval du point où la rivière du Vieux entre dans celle du Ventre, les roches de la formation de Pierre deviennent bien caractérisées et montrent les schistes argileux noirâtres qui la distinguent, et elles se continuent jusqu'à l'embouchure de la rivière Sainte-Marie, distance de douze milles. De nombreux spécimens de *Cyprina ovata*, var., avec des fragments de *Baculites* et d'*Ammonites*, ont été trouvés dans cette partie de la formation. A partir d'environ deux milles en amont de l'embouchure de la rivière du Ventre, et de là jusqu'à la rivière Sainte-Marie, les dépôts de transport sont remarquablement puissants, circonstance qui est sans doute due à la grande profondeur à laquelle la surface des schistes de Pierre a été dénudée par suite de leur nature tendre.

Sommet des schistes de Pierre.

On atteint la base des schistes de Pierre à l'embouchure de la rivière Sainte-Marie, et l'angle formé par les deux rivières, à l'est, montre, dans une berge escarpée, les argiles schisteuses et grès gris et gris-jaunâtre de la subdivision suivante du terrain crétacé, en descendant, avec la houille qui leur est associée, que l'on considère comme formant la base du groupe de Pierre. La coupe de cette berge, mesurée par M. McConnell, est comme il suit, en allant de haut en bas : —

Confluent de la Sainte-Marie.

Base des schistes de Pierre.

		PIEDS.	POUCES.
1.	Schistes foncés	—	—
2.	Carbonate de fer lithoïde	0	6
3.	Grès feuilleté brunâtre	2	0
4.	Schistes foncés en feuillets minces	3	0
5.	Lits d'huîtres	2	6
6.	*Houill'*	0	10
7.	Schiste carbonifère	0	9
8.	Schiste foncé feuilleté	9	0
9.	*Houille*	0	9
10.	Schiste carbonifère	0	9
11.	Schiste foncé feuilleté	10	0
12.	Schiste carbonifère	1	1
13.	*Houille* (3 pieds à 3 pieds 6 pouces)	3	6
14.	Schiste carbonifère	3	0
15.	Schiste foncé feuilleté	2	0
16.	Schiste sableux à extérieur jaunâtre	30	0
17.	Assises cachées	5	0
18.	Schiste lignitique	3	0
19.	Schiste foncé feuilleté	6	0
20.	Grès brunâtre	3	0
21.	Grès grisâtre dur, couronné de carbonate de fer lithoïde		
22.	Schiste lignitique	1	2
23.	Assises cachées	5	0
24.	Grès tendre, grisâtre et jaunâtre	15	0
		25	0
		132	10

A partir de l'embouchure de la rivière Sainte-Marie, celle du Ventre court à l'est pendant trois milles, puis, faisant un brusque détour à angle droit, elle coule vers le nord sur une distance à peu près égale jusqu'à l'endroit appelé les « Bancs de Charbon » ou la « Houillère. » Cette partie de sa vallée est entièrement creusée dans les roches qui se trouvent sous celles du groupe de Pierre, dont une partie de la portion supérieure vient d'être décrite et que, d'après les belles coupes que l'on rencontre ici et en différents endroits plus bas sur la rivière, j'ai désignées dans un rapport antérieur comme la formation de la rivière du Ventre. Les roches de cette formation, bien que ressemblant à première vue à celles de certaines parties de la formation de Laramée, et surtout à cette portion qui a été décrite comme subdivision de la rivière Sainte-Marie, se trouvent, sur un examen plus minutieux, en différer considérablement par le caractère plus massif et plus irrégulier des lits et par leur nature généralement plus tendre et plus terreuse. Il y a absence notable des grès réguliers et souvent tabulaires que l'on rencontre si souvent dans la formation plus récente, les grès de la subdivision de la rivière du Ventre étant généralement plus épais et presque toujours plus irrégulièrement endurcis, tandis

De la rivière Sainte-Marie aux Bancs de Charbon.

Roches de la formation de la rivière du Ventre.

que le carbonate de fer lithoïde s'y trouve en plus grande abondance et en plus grosses masses. Les berges escarpées de la rivière sur cette partie de son cours sont échancrées par de nombreuses et profondes ravines ou coulées, et prennent souvent un aspect de "mauvaises terres" sous l'action des agents atmosphériques. Sous le rapport de la couleur, les lits sont généralement grisâtres, ou d'un gris jaunâtre ou verdâtre, mais presque toujours de nuance assez pâle. Les nodules de carbonate de fer lithoïde sont souvent très gros dans les coupes dont il est ici question, et généralement cloisonnés, les fissures internes étant remplies de calcite ou enduites de ce minéral en cristaux rhomboédriques. Les seules traces organiques que l'on ait trouvé ici étaient des fragments d'ossements, sans doute de quelque reptile, mais tellement brisés qu'ils ne pouvaient fournir que très peu de renseignements. En beaucoup de cas ces os paraissent avoir été roulés et usés par l'eau avant leur inclusion dans les nodules. Les lits ont tout l'apparence d'être plats, et leur puissance visible dans les berges est d'environ 200 pieds.

Roches des Bancs de Charbon.

A l'endroit appelé les Bancs de Charbon, l'affleurement de la houille marquant la base des argiles schisteuses de Pierre, qui s'avance vers le nord à l'ouest de la rivière, se montre de nouveau sur la rive gauche. Depuis cet endroit jusqu'à la Grosse-Ile, — distance de douze milles en ligne droite, — la rivière, bien qu'elle fasse de nombreuses courbes secondaires, prend un cours général N.-N.-E. et suit presque l'affleurement de l'horizon houiller et de la base du groupe de Pierre. Cependant, le contour de la ligne d'affleurement est assez sinueux. Il traverse la rivière immédiatement au nord des Bancs de Charbon, et, faisant un détour, dont on ne peut reconnaître la marche exacte à cause de l'épaisseur des dépôts de transport qui forment ici toute la surface de la contrée, il retraverse sur la rive gauche ou ouest, à environ six milles en amont de la Grosse-Ile *(Big Island)*. De là, par suite de la légère divergence de la ligne d'allure et du cours principal de la vallée de la rivière, l'horizon houiller remonte graduellement dans la berge jusqu'à ce qu'il soit enfin interrompu par la base des dépôts de transport près de la Grosse-Ile, et on ne le revoit plus ensuite sur la rivière. En conséquence de la sinuosité orientale ci-dessus décrite de l'affleurement de la base du groupe de Pierre, une portion de la vallée de la rivière du Ventre, s'étendant de près de cinq mille vers le nord à partir des affleurements de houille près des Bancs de Charbon, est entièrement occupée par les schistes de Pierre. Le caractère légèrement onduleux des pendages fait qu'il est impossible d'estimer exactement la profondeur à laquelle on pourrait trouver la houille sous le fond de la vallée, mais il est probable qu'elle ne serait pas à plus de 500 pieds à mi-chemin entre les affleurements nord et sud. Outre le mode évident d'exploitation des affleurements visibles du filon de houille sur cette partie de la rivière du Ventre, l'on pourrait aussi l'atteindre assez facilement au

Affleurement des filons de houille.

Profondeur du filon de houille au nord des Bancs de Charbon.

moyen de puits dans l'intervalle caché, ce qui fait que la connaissance exacte de l'attitude des lits devient d'une importance considérable.

Coupe dans la vallée de la rivière du Ventre.

La vallée de la rivière du Ventre, dans la partie de son cours comprise entre les Bancs de Charbon et la Grosse-Ile, est profonde d'environ 300 pieds, avec une largeur moyenne de près d'un mille, tandis que les dépôts de transport atteignent une centaine de pieds d'épaisseur sous la surface de la plaine. La vallée recoupe donc les roches crétacées jusqu'à une profondeur d'environ 200 pieds, et, avec les coulées qui s'y ramifient, offrent de magnifiques coupes de ces dernières.

Détails du filon de houille.

Après cette courte description du mode général d'existence de la houille sur cette partie de la rivière du Ventre, les notes plus détaillées qui suivent sur les affleurements qu'on y rencontre serviront à faire voir le caractère réel du filon. *

L'horizon houiller embrasse plusieurs filons associés, mais un seul d'entre eux est ici d'une puissance suffisante pour être exploité. Ce filon, qui est celui attaqué aux Bancs de Charbon dans la "Mine de Sheran," et plus tard dans la mine de la Compagnie Houillère du Nord-Ouest, du côté opposé ou droit de la rivière, peut, pour plus de clarté, être appelé le "filon principal."

Caractère et position du filon aux Bancs de Charbon.

A la mine de Sheran, on a extrait la houille principalement en l'abattant le long de l'affleurement naturel, quoique l'on ait commencé une petite galerie de niveau, dans l'été de 1882. L'affleurement est situé dans le flanc d'une berge très escarpée qui fait face à la rivière, et le filon, qui, à l'extrémité sud de la berge, est à une trentaine de pieds au-dessus de l'eau, plonge sous l'eau à l'extrémité nord. La coupe suivante montre le mode d'existence et l'association du filon dans la berge, mais n'atteint pas en remontant jusqu'à la base des dépôts de transport :—

			PIEDS.	POUCES.	
	1.	Schiste gris en feuillets minces	8	0	
	2.	*Houille* (schisteuse en bas)	1	6	
	3.	Schiste gris, en lits minces	12	0	
	4.	Carbonate de fer lithoïde	0	3	
	5.	Schiste gris	0	3	
	6.	*Houille*	1	9	
	7.	Schiste gris et grès noduleux, carbonifère vers le bas	0	8	
Filon principal.	8.	*Houille*	7	0	
Filon principal.	9.	Cloison schisteuse (souvent presque absente)	1	4	Houille, 5' 4"
Filon principal.	10.	*Houille*	0	4	Houille, 5' 4"
	11.	Schiste carbonifère	4	0	Houille, 5' 4"
			2	0	

* Dans le rapport préliminaire sur ce district, des analyses immédiates de cette houille et d'autres ont été données. Elles ont pour la plupart été faites par moi-même et ne sont pas reproduites ici, parce que M. Hoffmann en a fait, depuis, une série d'analyses plus complètes, que l'on trouvera dans son compte-rendu des travaux faits dans le laboratoire.

		PIEDS.	POUCES.
12.	Schiste gris	2	0
13.	Carbonate de fer lithoïde	0	4
14.	Schiste grisâtre et brunâtre	3	0
15.	Schiste carbonifère	3	0
16.	Schiste houiller	0	8
17.	Schiste gris	2	0
18.	*Houille*	0	4
19.	Schiste carbonifère (jusqu'à l'eau)	1	4

Le plongement en cet endroit est environ N. 60° O. (N. 83° O. mag., variation 22° 46' E., sous un angle de cinq à huit degrés.)

Du côté opposé de la rivière, à sa prochaine courbe, le filon de houille se montre encore très bien. Il est légèrement onduleux et plonge graduellement au-dessous du niveau de l'eau à l'extrémité nord de la berge. C'est près de cet endroit que la mine de la Compagnie Houillière du Nord-Ouest a depuis été ouverte. Celle-ci consiste en une galerie de niveau pratiquée sur l'allure du filon, et elle est déjà en bonne position pour donner un rendement considérable. La partie de la coupe ci-dessus indiquée comme étant le filon principal est ici comme il suit :—

	PIEDS.	POUCES.
Houille	1	6
Cloison schisteuse (1 à 3 pouces)	0	2
Houille	3	3
Houille totale	4	9

Une épaisseur d'environ quatre pouces à la base du filon est ici d'une texture feuilletée, mais elle paraît néanmoins être de bonne qualité. Le plongement général est à peu près N. 27° O, sous un angle de moins de cinq degrés.

Coupes comparatives du filon entre les Bancs de Charbon et la Grosse-Ile.

A partir de ce point jusqu'à une distance d'environ cinq milles en descendant la vallée, ainsi que je l'ai dit plus haut, l'on ne voit que les schistes foncés sus-jacents à la houille. Lorque le filon principal se remontre de nouveau sur la rive occidentale de la rivière, il présente la coupe suivante :—

	PIEDS.	POUCES.
Houille	1	6
Schiste	0	3
Houille	4	6
Schiste	1	6
Houille	2	9
Houille totale	8	9

La plus basse division du filon en cet endroit ne paraît pas être représentée dans les coupes déjà décrites. La houille y est un peu feuilletée,

	POUCES.
	0
	4
	0
	0
	8
	0
	4
	4

83° O. mag.,

on de houille
ge graduelle-
erge. C'est
Nord-Ouest
au pratiquée
donner un
quée comme

	POUCES.
	6
	2
	3
	9

est ici d'une
qualité. Le
de moins de

illes en des-
les schistes
remontre de
coupe sui-

	POUCES.
	6
	3
	6
	6
	9
	9

être repré-
feuilletée,

xire

"

"

1' 1"

3'

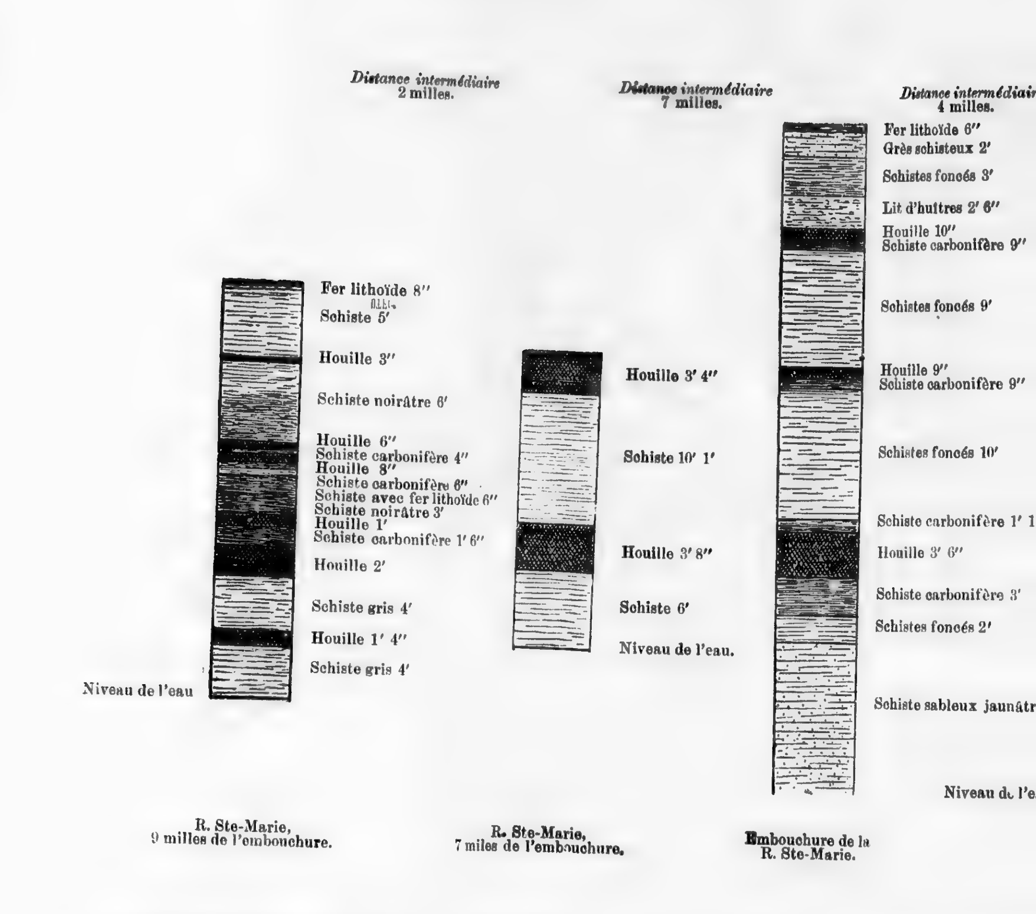
iâtre

e l'eau.

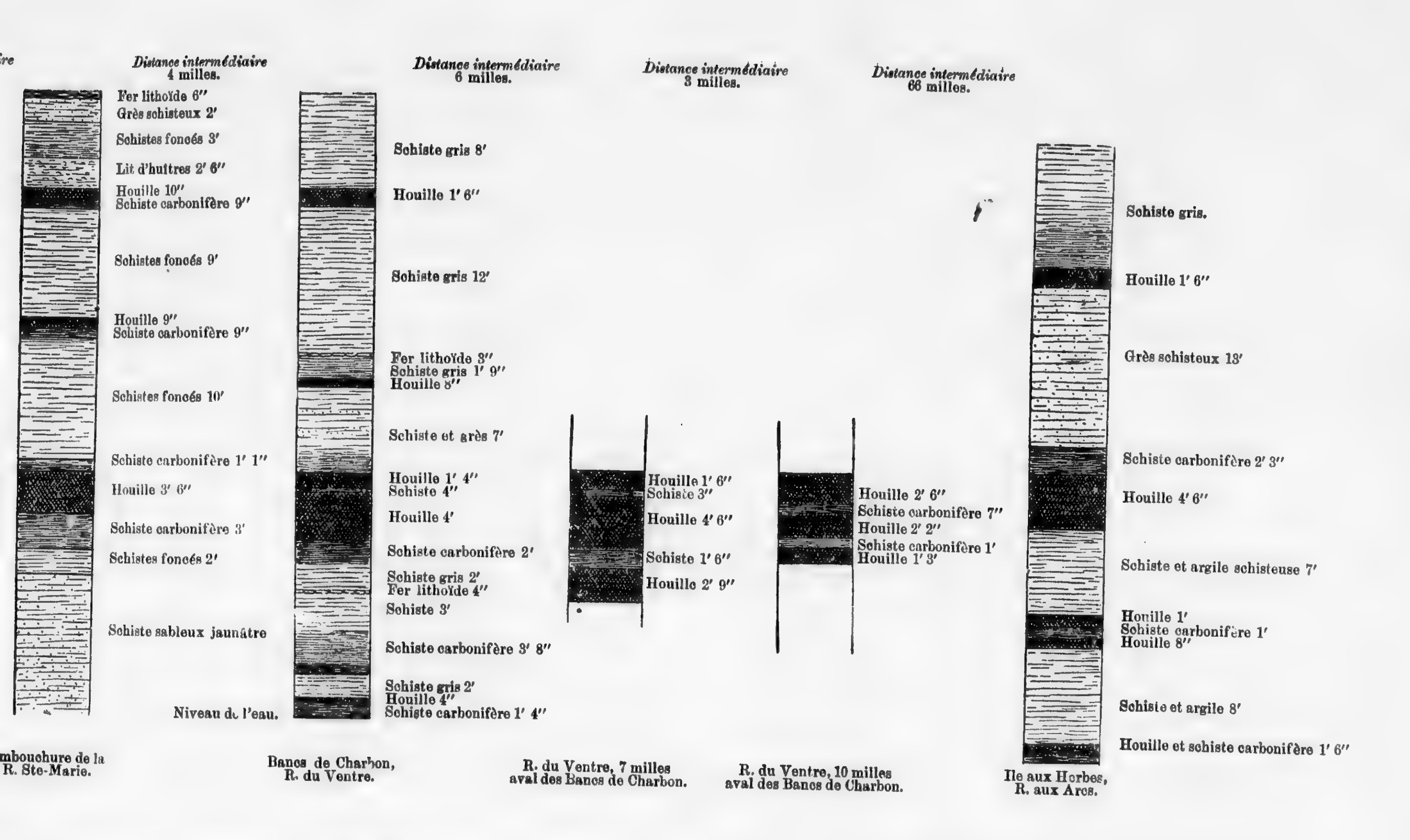
Bancs de Ch
R. du Vent

DE PIERRE

IE



COUPES COMPARATIVES DE LA ZONE HOUILLÈRE À LA BASE DES ARGILES SCHISTEUSES D



ES ARGILES SCHISTEUSES DE PIERRE, REPRÉSENTANT DIFFÉRENTS POINTS DE SON AFFLEUREMENT, SUR UNE DISTANCE DE 88 MILLES.

mais
O. <

A
men
riviè
la p
jaun
doux
Le fi

La
Au
expos
de l'e
puiss
deux
plus l
s'éloig
A
escarp
droite
celle d
cent p
détour
cinqua
petites
aussi
arrond
dans l
rieure
ce fait
plus g
ces lits
cet enc
d'exam
puisqu

mais paraît être de bonne qualité. Le pendage est ici à peu près N. 87° O. < 5°.

A environ trois milles plus au nord, on retrouve de grands affleurements de houille dans la berge escarpée ou la falaise qui fait face à la rivière, à une hauteur d'environ cent pieds au-dessus du niveau de l'eau, la partie inférieure de la berge étant occupée par les lits grisâtres et gris-jaunâtre de la formation de la rivière du Ventre. Le plongement est doux et onduleux, mais au total vers l'ouest, ou en s'éloignant de la rivière. Le filon principal est ici composé comme il suit :—

	PIEDS.	POUCES.
Houille	2	6
Schiste carbonifère	0	7
Houille	2	2
Schiste carbonifère	1	0
Houille	1	3
Houille totale	5	11

La houille paraît être ici de bonne qualité partout.

Au nord de cet endroit, on ne retrouve plus l'horizon houiller bien exposé sur la rivière, l'affleurement courant à l'ouest de la vallée. En face de l'extrémité orientale de la Grosse-Ile, les dépôts de transport ont une puissance de cent soixante-cinq pieds, et au-dessous de ces dépôts l'on voit deux filons de houille de quelques pouces. Ils occupent un horizon un peu plus bas que le filon principal et ont un léger pendage vers l'ouest, ou en s'éloignant de la rivière. L'horizon houiller quitte la vallée.

A la Grosse-Ile, la rivière reprend son cours vers l'est, et les berges escarpées continuent sur une distance de quatre milles et demi, en ligne droite, à montrer de beaux affleurements de la formation sous-jacente à celle de Pierre. Les berges montrent généralement une épaisseur d'environ cent pieds de ces lits, qui paraissent tout à fait horizontaux. Au premier détour vers le sud en aval de la Grosse-Ile, un banc de grès dur à environ cinquante pieds au-dessus de l'eau était chargé, dans quelques couches, de petites boules d'argile feuilletée roulée, de couleur gris-verdâtre, et montrait aussi de nombreuses empreintes d'une grande *Unio* et des fragments d'os arrondis. L'inclusion de morceaux roulés d'argile presque contemporaine dans les grès est ailleurs l'un des caractères distinctifs de la portion supérieure ou pâle de la formation de la rivière du Ventre, et, en rapprochant ce fait de la stratification irrégulière et du caractère brisé et dispersé des plus gros ossements, l'on est porté à croire que la nappe d'eau dans laquelle ces lits ont été déposés devait être assez turbulente. L'on trouva aussi en cet endroit une dent détachée que le professeur Cope a eu la complaisance d'examiner, et il dit qu'elle appartient à un dinosaurien carnivore, qui, puisqu'elle vient de dessous les schistes de Pierre, peut être un *Lælaps*,

Grosse-Ile.

Affleurements des roches de la rivière du Ventre.

Débris dinosauriens.

quoiqu'elle ressemble beaucoup à celle de l'*Aublysodon* du Laramée. A la prochaine courbe vers le nord, les berges escarpées de la rivière ont 275 pieds de hauteur. Les cent pieds supérieurs consistent en dépôts de transport, décrits ailleurs. En dessous, il y a un grès jaunâtre d'environ vingt pieds d'épaisseur, irrégulièrement endurci. Ce lit est suivi jusqu'au bord de l'eau par une série d'argiles gris-bleuâtre et gris-verdâtre et de lits sableux, qui deviennent parfois des grès durs. En aval de ce point, il y a une lacune d'environ un mille et demi dans la coupe relevée sur la rivière, où quelques escarpements ne montrent que de l'argile à galets, jusqu'au bord de l'eau.

Lacune dans la coupe.

Les prochaines roches que l'on rencontre ensuite se trouvent à environ six milles en amont de l'embouchure de la Petite rivière aux Arcs, et l'on suppose qu'elles représentent le faîte de la portion inférieure ou jaunâtre de la formation de la rivière du Ventre. On voit ici un grès jaunâtre assez massif sur la rive nord. Il forme une falaiee basse de vingt à trente pieds de hauteur, dont le pied est baigné par l'eau, et il est recouvert par des argiles sableuses grisâtres renfermant un peu de sélénite. Des roches semblables, et qui paraissent être presque exactement au même horizon, se voient en différents endroits entre ce point et la Petite-Arc, mais les coupes se trouvent généralement près du bord de l'eau et sont recouvertes de gros dépôts de transport. Des couches houillères commencent maintenant à se montrer dans les roches en quelques endroits.

Grès massif.

Roches depuis la Petite-Arc vers l'est.

A partir de l'embouchure de la Petite-Arc jusqu'au confluent des rivières du Ventre et aux Arcs, des roches d'un caractère général semblable à celles en dernier lieu mentionnées, et probablement peu éloignées du même horizon, continuent à se montrer dans de nombreux affleurements. A sept milles et demi en aval de la Petite-Arc, un filon de houille bien défini, d'environ dix-huit pouces d'épaisseur, a été observé tout d'abord. Il est ici à une hauteur d'environ vingt pieds au-dessus de la rivière. Les coupes n'étant pas absolument continues, et le caractère des lits étant assez variable, il a été impossible d'arriver à une certitude au sujet de l'équivalence des lits, mais il est probable que le filon de houille ci-dessus mentionné est celui qui caractérise les berges presque jusqu'à l'embouchure de la rivière. Il se montre à une hauteur au-dessus du niveau de la rivière qui varie avec les légers pendages par lesquels les lits sont affectés. Les roches associées à la houille sont des grès et des schistes tendres jaunâtres, brunâtres et gris, avec quelques couches de carbonate de fer lithoïde. Elles montrent de nombreuses alternances de couleurs et donnent aux berges un aspect généralement rubané, lorsqu'on les voit de quelque distance. Près du filon de houille, tant en dessus qu'en dessous, il y a plusieurs schistes carbonifères qui, cependant, ne sont pas très constants. La plus grande puissance des lits du caractère qui vient d'être décrit, que l'on voit en dessous du filon, est d'environ cent pieds. Quelques lits sur cette partie de

Horizon houiller.

la rivière donnent des mollusques d'eau douce et saumâtre en grande abondance, parmi lesquels les plus caractéristiques sont : — *Corbula subtrigonalis, Corbula perundata, Corbicula Nebrascensis? Velatella baptista? Cassiopella*, n. esp., *Campeloma* comme *C. producta*; et aussi des espèces des genres *Goniobasis, Viviparus, Physa, Unio* et *Sphærium*, encore indéterminés. D'après l'intime ressemblance, tant sous le rapport lithologique que sous celui de la faune et des accompagnements, des lits du voisinage de la houille, dans ces coupes de la rivière du Ventre, avec ceux que l'on a vus sur la rivière de Lait au nord de la Butte Est (p. 48 c), et ensuite en 1874 plus près de la butte,* je suis porté à croire que les assises de ces localités occupent un horizon presque absolument identique. Fossiles.

A un mille trois quarts en aval de l'endroit ci-dessus mentionné comme étant celui où la houille a été en premier lieu reconnue comme constituant un filon bien défini, on la retrouve à une hauteur de cinquante pieds au-dessus de la rivière, et elle conserve encore son épaisseur de dix-huit pouces. La plus grande hauteur au-dessus de la rivière est due à un léger pendage nord qui affecte ici les assises, et en suivant la rivière dans la prochaine grande courbe qu'elle fait vers le sud, à une couple de milles plus loin, la houille se trouve à une centaine de pieds de hauteur dans la berge. A deux milles plus loin, on la revoit encore sur le côté opposé ou droit de la rivière, à une même élévation.

A partir de ce point, la rivière tourne brusquement au nord et fait une grande boucle que l'on peut appeler le Coude des Embarras (*Drift-wood bend*). En suivant ce bief de la rivière vers le nord, au bout d'environ un mille trois quarts, le filon de houille descend jusqu'au bord de l'eau. Il est ici associé à du grès jaunâtre et a une puissance de trois pieds trois pouces. Le filon paraît être ici de bonne qualité partout, et c'est la localité qui offre le plus de facilité d'exploitation. La houille ne contient que 9·18 p. c. d'eau hygroscopique, et elle fait un assez bon combustible. (Voir p. 32 M.) Coude des Embarras. Filon de houille exploitable.

La houille, pendant plusieurs milles en gagnant le nord, ondule sous des angles doux depuis le bord de l'eau jusqu'à une vingtaine de pieds au-dessus. Elle varie en puissance depuis le maximum ci-dessus jusqu'à environ dix-huit pouces, et on la revoit dans cette dernière condition à la pointe nord-ouest du Coude des Embarras. Cette houille ne fut plus revue en épaisseur le moindrement exploitable sur la rivière du Ventre, et, à la vérité, à partir de cet endroit jusque près de l'embouchure de la rivière, les coupes des roches crétacées sont comparativement insignifiantes, les berges étant plus arrondies et la plus grande partie de la vallée étant creusée dans des dépôts de transport, qui offrent ici certaines particularités intéressantes décrites plus loin.

* *Geology and Resources of the 49th Parallel* p. 122.

Roches de la rivière du Ventre près du confluent avec la rivière aux Arcs.

Néanmoins, on retrouve un bel affleurement des lits de cette formation près du confluent des rivières aux Arcs et du Ventre. Au premier détour que fait la rivière du Ventre vers le sud, en amont du confluent, nous avons relevé et examiné la coupe suivante :

		Pieds.	Pouces.
1.	Schistes rubanés, sableux, dont quelques couches sont carbonifères	15	0
2.	Grès noduleux jaunâtre (6 à 8 pieds)	8	0
3.	Grès tendre, feuilleté	4	0
4.	Grès noduleux grisâtre	4	0
5.	Schistes sableux, légèrement carbonifère par endroits. Quelques nodules de carbonate de fer lithoïde. (Ossements reptiliens et dents et écailles de ganoïdes vers le milieu.)	12	0
6.	Carbonate de fer lithoïde noduleux	0	6
7.	Argile sableuse grise	3	0
8.	Schiste carbonifère, ou lignite impur	0	10
9.	Schiste sableux gris	8	0
10.	Couche carbonifère noirâtre, ou lignite très impur	1	6
11.	Argiles sableuses grisâtres, jaunâtres ou purpurines, par couches alternantes, avec grès tendres ou noduleusement endurcis, çà et là, jusqu'au bas de la coupe. La berge présente un aspect général rubané, bien que les lits soient pauvrement exposés en détail. A peu près	90	0
		146	10

SASKATCHEWAN DU SUD.

Du confluent des Arcs et du Ventre à la coulée des Cerisiers.

A partir du confluent des rivères aux Arcs et du Ventre jusqu'à l'embouchure de la coulée des Cerisiers *(Cherry)*, distance de onze milles, la Saskatchewan du Sud coule dans une vallée étroite entre de hautes berges escarpées. Les roches exposées sont celles décrites dans la dernière coupe, et elles continuent d'être plates ou onduleuse sous des angles très doux. La végétation est presque nulle sur beaucoup de ces versants, et les sombres teintes des argiles et grès donnent à la vallée une apparence désolée et rebutante. Quelques-uns des lits fournissent des fossiles en abondance, comprenant des *Ostrea glabra*, *Anomia micronema*, *Corbula perundata*, *Velatella baptista ?* *Melania insculpta*, *Campeloma multiliniata*, *Viviparus*, *Physa Copei*, var., etc.*

La rivière, à partir de cet endroit jusqu'à l'embouchure de la rivière au Courant *(Swift Current Creek)*, a été examinée par M. McConnell, qui en a fait un mesurage à la marche dans l'automne de 1882. Cependant, la partie supérieure de cette exploration est seule comprise dans la région couverte par le présent rapport.

* Mr. T. C. Weston a depuis fait de grandes collections ici, qui n'ont pas encore été examinées.

Pendant dix-sept milles en aval de la coulée des Cerisiers, des lits qui ressemblent à ceux en dernier lieu décrits, et qui occupent à peu près le même horizon, continuent de se montrer dans de nombreux affleurements de tranche. Au bout de cet espace, les lits contiennent bien peu de grès, et les lits brunâtres, grisâtres et jaunâtres alternent avec des argiles carbonifères, qui se transforment parfois en houille-lignite impure. En cet endroit la coupe suivante a été relevée :- Roches au nord de la coulée des Cerisiers.

	PIEDS.	POUCES.
[illegible]		
[illegible], schisteuse	3	0
Schistes noirs	5	0
Houille-lignite, schisteuse	5	0
Sables argileux jaunâtres		

En aval de ce point, la rivière prend, sur une distance de quelques milles, l'aspect d'un cañon. Les lits brunâtres d'aspect terreux qui plus haut étaient exposés dans les berges de la rivière pendant des milles, n'occupent maintenant que cent à cent vingt-cinq pieds de la partie inférieure des escarpements, la moitié supérieure étant composée de lits grisâtres de couleur pâle, entre lesquels et les premiers intervient la zone carbonifère. Cette disposition est exactement celle décrite sur la rivière aux Arcs (p. 99 c), et l'horizon est incontestablement identique. Deux séries de lits.

A un endroit qui se trouve à vingt-deux milles en aval de la coulée des Cerisiers, l'on trouve deux filons de houille-lignite, dont le plus gros a environ quatre pieds de puissance. A trois mille plus bas, la coupe suivante a été mesurée :- Houilles-lignites.

	PIEDS.	POUCES.
Grès jaunâtre		
Argiles schisteuses	10	0
Houille-lignite (assez bonne qualité)	4	6
Argiles schisteuses	1	3
Grès	1	0
Houille-lignite (assez bonne qualité)	4	0
Argiles schisteuses	6	0
	26	9

Le filon de houille supérieur est à cent vingt-cinq pieds au-dessus du niveau de l'eau. Plus haut encore il y a deux autres filons de houille, dont l'un a plus de quatre pieds de puissance.

Au delà de cette localité, la Saskatchewan du Sud sort des limites de la carte qui accompagne ce rapport. Je dois ajouter, cependant, que la zone houillère ci-dessus décrite se maintient dans les berges de la rivière et qu'elle est la même que celle qui donne la houille-lignite du voisinage de Medicine-Hat, qui, depuis la date de l'examen dont il est ici question, a Prolongement des filons de houille jusqu'à Medicine-Hat.

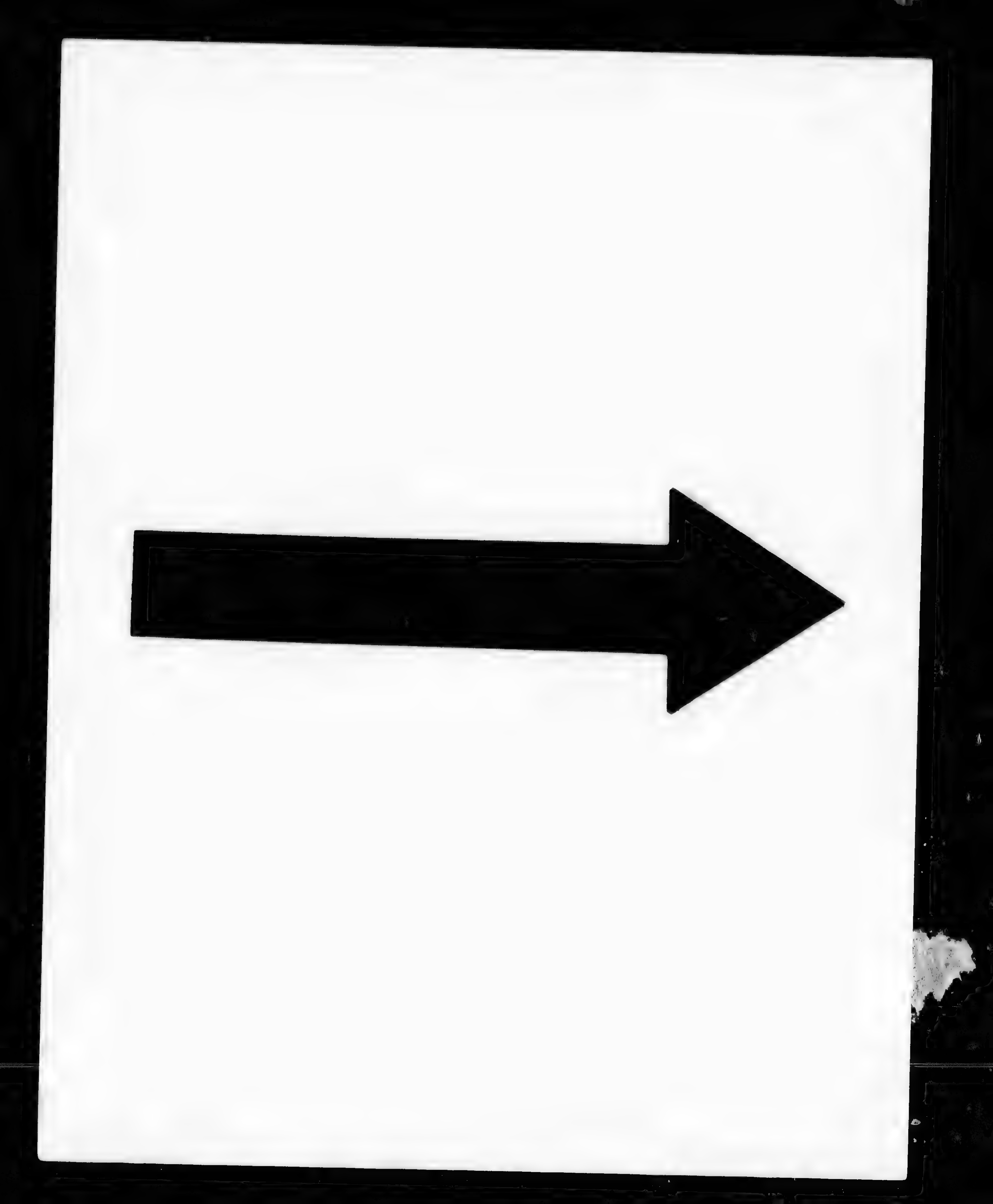
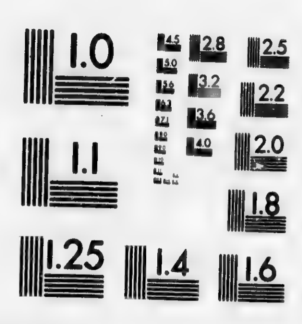


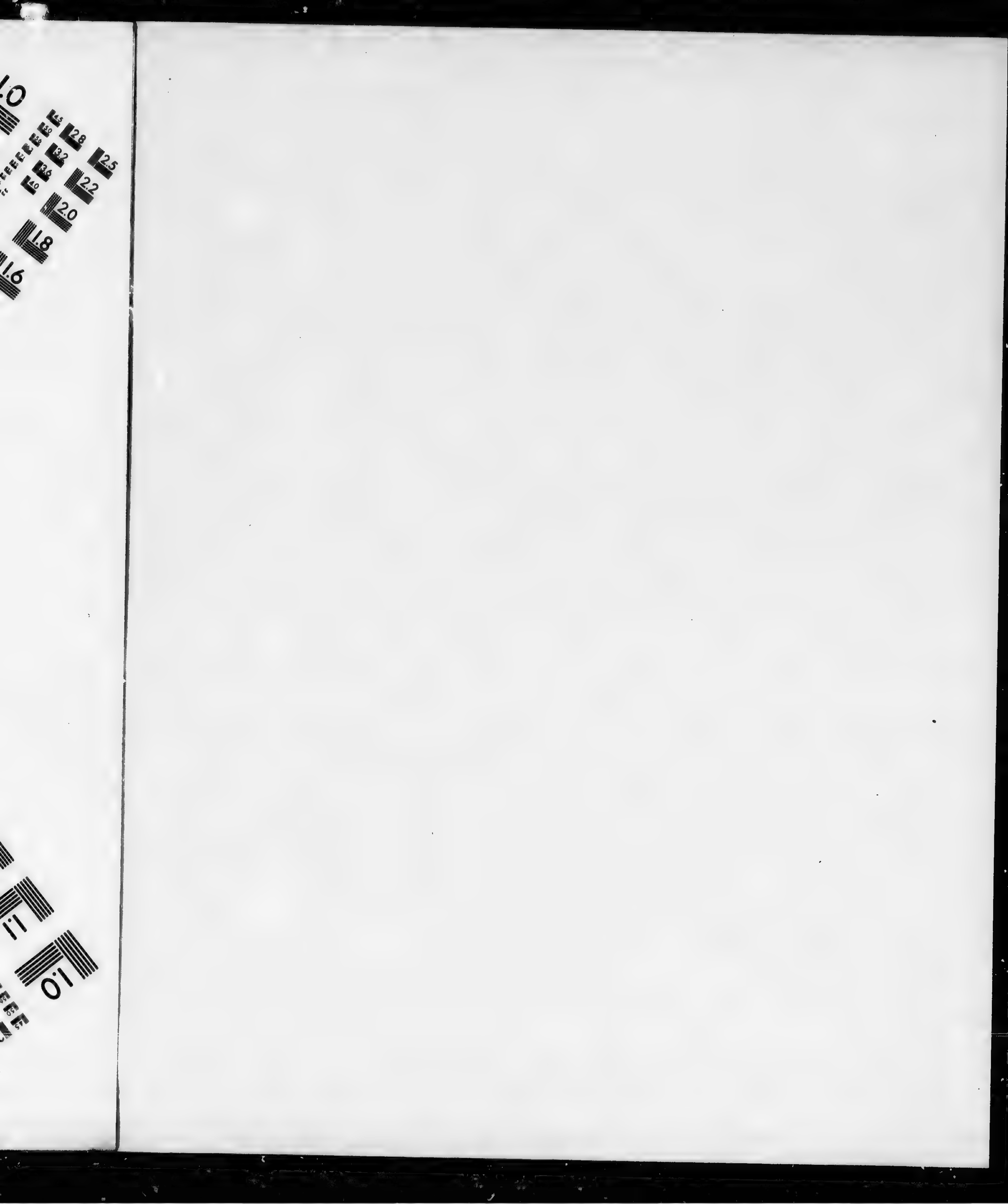
IMAGE EVALUATION
TEST TARGET (MT-3)



6"

Photographic
Sciences
Corporation

23 WEST MAIN STREET
WEBSTER, N.Y. 14580
(716) 872-4503



été attaquée et est déjà exploitée sur une assez grande échelle. Une galerie de pente a été pratiquée à partir du niveau de la prairie jusqu'à l'horizon du filon, puis des galeries de fond ont été poussées sur la houille. Les cribles et bâtiments de la mine sont établis à la tête de la descenderie, et un embranchement a été construit pour la relier au chemin de fer Canadien du Pacifique. Le filon exploité ici varie de quatre pieds six pouces à cinq pieds quatre pouces de puissance. Elle contient une cloison d'argile, qui en certains endroits a jusqu'à trois pouces d'épaisseur. Des fouilles préliminaires ont été faites ailleurs sur cette partie de la rivière, dont quelques-unes ont révélé un filon un peu plus épais qu'ici. La quantité de combustible que l'on peut trouver ici est pour ainsi dire inépuisable, et sa qualité, bien qu'inférieure à celle de la houille des Bancs de Charbon, est telle qu'il peut servir à tous les usages ordinaires. (Voir p. 16 M.)

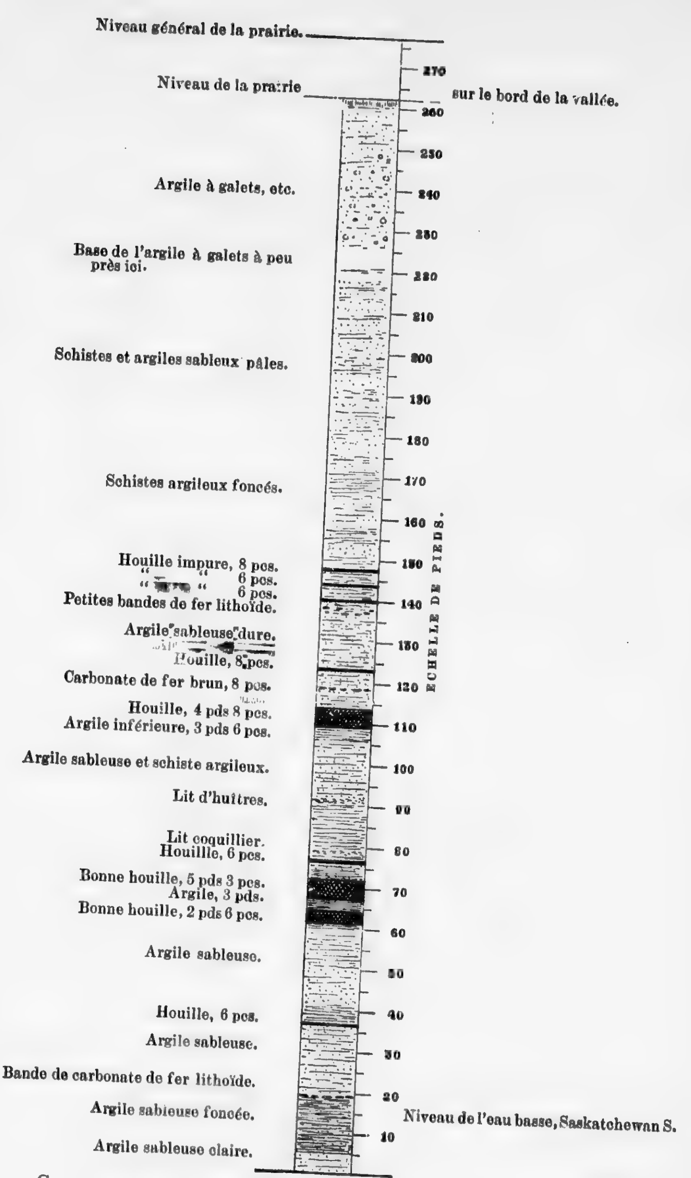
PARTIE INFÉRIEURE DE LA CRIQUE AUX SAULES, ET SENTIER DE MACLEOD A CALGARY.

Lits de la crique aux Saules.

Pendant environ trente-huit milles à l'ouest de Fort-MacLeod, le sentier qui conduit à Calgary suit la base orientale des montagnes du Porc-Epic presque parallèlement à la crique aux Saules *(Willow Creek)*, dont les tributaires se jettent à angles droits en venant des coteaux de l'ouest. Des argiles et grès de la subdivision de la crique aux Saules, avec leurs caractères ordinaires, se montrent près de l'embouchure de la crique, immédiatement au nord de Fort-MacLeod. A douze milles au nord-ouest de MacLeod, au "Banc coupé" *(Cut Bank)*, des escarpements d'une vingtaine de pieds montrent des argiles sableuses grisâtres, couleur de plomb et noirâtres, en lits qui se confondent et se mêlent ensemble. Quelques couches irrégulières de grès ferrugineux, de un à deux pieds d'épaisseur, y sont aussi intercalées, et on a trouvé dans un endroit des fragments de coquilles écrasées. On ne voit pas ici la couleur rougeâtre caractéristique de la formation, et c'est probablement à peu de distance de cet endroit qu'elle disparaît complètement, ce qui fait que les lits, que l'on distingue si facilement dans la partie sud de la région, ne peuvent être discernés de ceux du reste de la formation de Laramée, sur la rivière aux Arcs.

A seize milles plus loin, aux "Laisses," il y a des affleurements bas d'argiles schisteuses sableuses et de grès grisâtres, mais ils n'offrent rien d'intéressant. Plus loin encore vers le nord-ouest, des lits de grès se montrent dans les escarpements. Toutes ces roches sont horizontales ou à peu près.

L'on remarquera que les coupes sur la crique aux Saules sont généralement peu considérables, et qu'elles fournissent moins de renseignements sur la composition de la formation du même nom que celles de la butte du Ventre et ailleurs. Les lits ainsi désignés ont néanmoins été reconnus en premier lieu à l'embouchure de la crique aux Saules et dans le voisi-



Coupe renfermant les lignites près de Medicine-Hat sur la rivière Saskatchewan du Sud, par J. P. Lawson.

nage de
une gra

La pa
tement p
Néanmo
les berge
Quelques
ou si prè
les petits
aussi, san

La rég
Arcs ne p
sous-jacen
113e méri
est connu
plateau a
vante : —

1. S
2. Sc
3. Sa
4. Sc
5. Sa

6. *H*
7. Sc
8. Sa

La princ
d'ossements
les surfaces
des coquille
que celui de
Vieux (dont
lits de trans
mée. Une
le mollusqu
escarpées ni
(*Black Sprin*
sans doute à
Pierre.

nage de la rivière du Vieux, et la crique aux Saules suit leur allure sur une grande partie de son cours.

La partie nord du sentier de MacLeod à Calgary ne devrait pas, à strictement parler, être mentionnée ici, d'après l'ordre adopté pour ce rapport. Néanmoins, il n'y a pas de coupes importantes dans son voisinage, ou dans les berges des différentes rivières dans les environs des gués ou traverses. Quelques localités montrent des grès, qui sont invariablement horizontaux ou si près de cette attitude que l'on ne découvre aucune inclinaison dans les petits affleurements. Ces lits appartiennent au Laramée. Il s'y trouve aussi, sans doute, des lits schisteux, mais ils sont cachés par le gazon. Partie nord du sentier MacLeod-Calgary.

BUTTE GALEUSE.

La région de prairie entre la crique aux Saules et la Petite rivière aux Arcs ne présente, autant que l'on sache, qu'un seul point où les roches sous-jacentes soient bien exposées. Ceci est presque exactement sur le 113e méridien, à cinq milles et demi au sud du 50e parallèle, et l'endroit est connu sous le nom de Butte Galeuse (*Scabby Butte*). Le rebord du plateau a été ici dégradé et montre, d'après M. McConnell, la coupe suivante :—

Coupe à la butte Galeuse.

	PIEDS.	POUCES.
1. Sable jaunâtre pâle	7	0
2. Schistes lignitiques brunâtres	3	0
3. Sables grisâtres et jaunâtres	5	0
4. Schistes brunâtres	8	0
5. Sable grisâtre clair, enduit par endroit de jaunâtre, et renfermant quelques minces couches de carbonate de fer lithoïde	20	0
6. *Houille-lignite*	1	3
7. Schistes lignitiques	2	0
8. Sable grisâtre	6	0
	52	3

La principale importance de cette coupe gît dans le fait que beaucoup d'ossements, qui paraissent être ceux de reptiles dinosauriens, parsèment les surfaces dénudées par les agents atmosphériques. Il s'y trouve aussi des coquilles fossiles, qui indiquent que l'horizon de ces lits est le même que celui des roches que l'on voit à la platière à l'Ivraie, sur la rivière du Vieux (dont il a déjà été plusieurs fois question), et qu'ils représentent les lits de transition entre les formations de Pierre ou de Fox-Hill et de Laramée. Une *Corbula*, d'espèce identique à celle de la platière à l'Ivraie, est le mollusque le plus abondant. M. McConnell n'a observé ni berges escarpées ni affleurements dans les parties de la crête de la Source-Noire (*Black Spring Ridge*) qu'il a visitées, quoique son existence se rattache sans doute à la superposition des lits plus durs de Laramée sur ceux de Pierre. Debris vertébrés.

Mr McConnell a fourni les notes suivantes sur la Petite rivière aux Arcs, qu'il a examinée:—

Roches sur la Petite-Arc.

" La Petite rivière aux Arcs vient de quelques sources près de la traverse de la rivière Highwood par le sentier MacLeod-Calgary, et, se dirigeant vers le sud-est, elle se jette dans la rivière du Ventre à une vingtaine de milles en aval des Bancs de Charbon. La vallée de la Petite-Arc, en amont de la Traverse des Pieds-Noirs, est large et peu profonde, et les affleurements de roches y sont assez rares. En aval du sentier, l'on rencontre de bonnes coupes en face de la crête de la Source-Noire. La Petite-Arc recoupe les argiles schisteuses ou schistes de Pierre et en partie les formations des rivières du Ventre et de Sainte-Marie. Les affleurements des schistes de Pierre commencent à environ trois milles en aval de l'embouchure de la vallée des Serpents et se continuent pendant plusieurs milles en descendant la rivière. Les roches sont du caractère ordinaire, consistant en schistes noirâtres en bas, et en schistes sableux brunâtres et couleur chocolat en haut, et elles contiennent parfois des lits interstratifiés de sable grisâtre. Près de la base de la formation, on a vu un petit filon de houille d'environ six pouces d'épaisseur, le principal filon des Bancs de Charbon étant caché. De bonnes coupes des roches en dessous du groupe de Pierre se rencontrent à une dizaine de milles en amont du confluent de la Petite-Arc et de la rivière du Ventre, consistant surtout en sables grisâtres et jaunâtres, en argiles sableuses et en grès, interstratifiés avec de minces lits de carbonate de fer lithoïde. Près de l'embouchure de la Petite-Arc, les roches deviennent cachées.

Horizon du filon des Bancs de Charbon.

" Les roches de la formation de la rivière Sainte-Marie sont bien exposées à toutes les grandes courbes de la rivière entre le sentier de la Traverse des Pieds-Noirs et l'embouchure de la vallée des Serpents.

" Près de ce dernier endroit, une lisière très saillante de sables argileux, devenus presque absolument blancs, se montre dans cette formation. Ces sables alternent et se confondent, à une légère distance sur leur allure, avec des lits nuancés de différentes teintes de jaune et de brun. Outre ces sables, la coupe renferme de puissants lits de schistes carbonifères, ainsi que des lits de grès grisâtres, bleuâtres et jaunâtres. Un petit filon de houille, d'environ quinze pouces d'épaisseur, se rencontre à une courte distance en amont de l'embouchure de la vallée des Serpents. Ce filon est probablement une continuation de celui qui exste à la Traverse des Pieds-Noirs. En amont du sentier de la Traverse, on ne trouve que quelques petits affleurements de roches. Elles consistent principalement en grès grisâtres et jaunâtres et en argiles sombres. Il y a quelques très petits affleurements de lits de Laramée dans la vallée des Serpents."

Continuation du filon de la Traverse des Pieds-Noirs.

COUPE SUR LA RIVIÈRE AUX ARCS A L'EST A PARTIR DU BORD DE LA ZONE BOULEVERSÉE.

Lits près de la crique au Charbon.

La zone de roches ployées et bouleversées des formations crétacée et de Laramée, sur la rivière aux Arcs, s'étend à partir des montagnes jusqu'à la crique au Charbon (*Coal creek*) à l'est, distance de vingt-cinq milles. Sur le côté ouest de la crique au Charbon, on trouve plusieurs anticlinales et synclinales abruptes de roches de Laramée dans un espace d'un mille, et le cours de la crique, au moins jusqu'à une certaine distance de son embouchure, coïncide avec la dernière de celles-ci et le point où les lits prennent une inclinaison générale vers l'est. L'horizon des lits est supposé être près de la base de la formation de Laramée. Dans la berge escarpée du côté est de la crique, près de son embouchure, il y a, associé à des grès et des schistes sableux, un filon de bonne houille, d'un caractère variable. Il a ici une épaisseur de huit pouces à un pied, et on peut le suivre en tournant l'angle de la berge jusqu'à celle qui borde la rivière aux Arcs, et, dans la direction opposée, pendant un quart de mille à partir de l'embouchure de la crique, où le plongement le porte au niveau de l'eau. On pourrait sans doute le mettre à découvert sans beaucoup de travail sur le côté sud de la rivière aux Arcs, dans la direction des lits. Depuis ma visite on l'a mis à nu dans une autre localité, à une courte distance en remontant la crique vers l'ouest, et il présente ici, d'après Mr McConnell, une épaisseur d'environ trois pieds de bonne houille, avec plusieurs pieds de schiste houiller. Il est beaucoup moindre à une légère distance sur son allure dans chaque direction, mais, bien qu'évidemment variable, il pourrait, dans certaines parties de son étendue, constituer une source précieuse de combustible. Les lits à l'embouchure de la crique plongent N. 47° E. < 30°.

Filon de houille.

Roches près de l'embouchure de la rivière Jumping-Pound.

En consultant les analyses faites par Mr Hoffmann (p. 38 M), l'on verra que c'est un combustible d'assez bonne qualité, contenant 4·93 pour cent d'eau hygroscopique, mais une forte proportion de cendre. L'horizon du filon traverse probablement la rivière Jumping-Pound à trois ou quatre milles de la rivière aux Arcs, et cette localité mérite en conséquence d'être examinée.* Cette houille peut occuper la même position dans la formation de Laramée que celle de la ferme des sauvages, près de la crique Pincher, et celle que l'on a trouvée ailleurs à la base de cette formation. Pendant environ trois milles et demi en descendant la rivière aux Arcs, ou jusqu'à l'embouchure de la rivière Jumping-Pound, des grès, schistes et argiles sableuses semblables se montrent à nombre d'endroits, les grès étant un peu plus massifs et plus grossièrement stratifiés que ceux observés jusqu'ici, et le tout recouvrant le lit de houille avec de faibles

* Depuis que ceci est écrit, j'ai été informé que l'on avait retrouvé le filon en cet endroit, mais qu'il était d'une épaisseur peu considérable.

Puissance.

pendages vers l'est, dont la moyenne est d'un peu plus de 10°. Le minimum de la puissance des lits ainsi exposés sur cette partie de la rivière peut être porté à environ 3,300 pieds.

A l'est de la Jumping-Pound, dans une distance de moins de trois milles, la rivière fait un grand détour vers le sud et un brusque retour vers le nord. Les plongements dominants sont ici à l'ouest, ce qui implique l'existence d'une synclinale vers l'embouchure de la Jumping-Pound, mais les angles observés étaient très doux (de 5° à 10°) et ne sont probablement pas constants, et ils ne ramènent à la surface qu'une très légère partie des roches ci-dessus décrites.

Puissance comparative de la série de Laramée.

L'on remarquera que la puissance des lits dont il est ici question dépasse considérablement celle déterminée pour la subdivision de la rivière Sainte-Marie (p. 71 C), dans la partie sud du district, et l'on pourrait supposer qu'ils ramèneraient au jour les lits de la crique aux Saules. Néanmoins, comme nous l'avons expliqué ailleurs, la subdivision de la formation de Laramée, qui peut se faire dans la partie sud du district, n'est pas praticable dans la région de la rivière aux Arcs. Il est probable, cependant, que les roches exposées dans une berge à une couple de milles en aval de la Jumping-Pound, peuvent représenter celles de la crique aux Saules, bien qu'elles n'aient pas la teinte rougeâtre qui caractérise ces dernières. Ces roches consistent en grès et argiles schisteuses, avec quelques bandes de carbonate de fer lithoïde, et sont beaucoup plus tendres, en général, que celles ci-dessus décrites. Elles sont pour la plupart brunâtres et de couleur olive, et elles renferment des *Goniobasis tenuicarinata*, *Limnæa tenuicostata*, *Unio Aldrichi* ou *senectus*, et *Viviparus*. Ces lits, bien qu'ils n'aient pas été reconnus, doivent se retrouver en amont de la Jumping-Pound et pourraient probablement réduire la puissance des roches représentant la formation sous-jacente de la rivière Sainte-Marie à peu près à celle déjà donnée.

Formation de la montagne du Porc-Épic à l'ouest de Calgary.

A partir du point où nous sommes arrivés dans la description ci-dessus, jusqu'à Calgary—vingt milles—l'on voit les roches dans les berges escarpées de la rivière en nombre d'endroits, et elles sont généralement horizontales ou à très peu près. Elles consistent pour la plupart en grès, souvent assez massifs et qui diffèrent généralement de ceux de la partie inférieure de la formation sous le rapport de la couleur, car ils sont gris-jaunâtre au lieu d'être gris-verdâtre. Une falaise du côté sud de la rivière montre une centaine de pieds de grès tendre, et le rebord du plateau, dans le voisinage immédiat de la rivière, s'élève de 250 à près de 500 pieds au-dessus de celui-ci, ce qui indique un surcroît considérable de puissance des roches de Laramée. Des lits schisteux vert-olive et gris-noirâtre, qui sont souvent presque de l'argile, se rencontrent aussi, cependant, en quelques endroits, et renferment parfois des coquilles écrasées ressemblant à celles en dernier lieu mentionnées. Une petite falaise, composée de grès du genre

ci-dessus désigné, se rencontre du côté est de la rivière du Coude *(Elbow river)* à Calgary. Les roches sur cette partie de la rivière aux Arcs représentent presque indubitablement celles de la subdivision de la montagne du Porc-Epic de la formation de Laramée et leur ressemblent intimement sous le rapport lithologique.

En différents endroits entre la Jumping-Pound et Calgary, l'on trouve des coupes d'argile caillouteuse. Dans une berge du côté nord de la rivière, à six milles en amont de Calgary, des blocs de grès du crétacé ou de Laramée, qui ont jusqu'à huit pieds de diamètre, étaient fortement striés par les glaces. Ceux-ci sont associés à des cailloux des Montagnes-Rocheuses, et le tout est empâté dans une argile sableuse grossièrement stratifiée. Il ne s'y trouve pas de fragments laurentiens, et il n'en a pas été observé, non plus, parmi les graviers de la rivière à l'ouest de Calgary, bien qu'on en ait trouvé quelques-uns dans cette localité. Argile à galets.

De Calgary à l'embouchure de la rivière Highwood—distance de vingt-quatre milles en suivant la rivière—les roches conservent une si grande similitude de caractère qu'il est inutile de décrire en détail la composition des nombreux affleurements examinés. Les lits sont, règle générale, presque horizontaux, mais les plongements, autant qu'ils ont été observés, sont à l'ouest ou au nord-ouest sous des angles très bas, et ce fait, avec la pente du lit de la rivière vers l'est, paraît au total donner à la coupe une direction descendante. Les roches sont encore pour la plupart des grès de teintes généralement jaunâtres et grises, et rarement très endurcis. Il s'y trouve aussi, cependant, des lits schisteux de couleur olive, brunâtre et grise, et ils paraissent être plus abondants sur cette partie de la rivière qui se dirige vers le sud entre Calgary et la crique au Poisson (*Fish creek.*) On les observa aussi dans une berge à environ trois milles en amont de l'embouchure de la Highwood. Les lits sur ce bief sud de la rivière représentent, pense-t-on, ceux dont il est question plus haut comme étant probablement les équivalents de la formation de la crique aux Saules. Il s'y trouve aussi des traces de matière carbonifère et d'obscurs fragments de plantes, mais il n'en a pas été trouvé qui pussent être déterminés. L'argile à galets est fréquemment exposée, parfois en puissance considérable. On trouva encore des fragments laurentiens sur la rivière à environ quatre milles en amont de la Highwood, mais aucun n'était très gros. On observa aussi que l'argile caillouteuse, pour la première fois dans la coupe de cette rivière, reposait ici sur un dépôt de gravier de quartzite en galets, ressemblant à celui décrit ailleurs comme intervenant entre elle et les roches sous-jacentes. De Calgary à l'embouchure de la Highwood.

Dans une berge à environ un quart de mille en amont de la Highwood, sur le côté est, associé à des grès, schistes sableux et argiles schisteuses semblables à ceux décrits plus haut, à une hauteur d'environ trente pieds au-dessus de l'eau, se trouve un filon de houille-lignite de trois pouces Minces filons de houille.

d'épaisseur. Il se montre aussi sur la rive nord de la rivière aux Arcs immédiatement en aval de la Highwood, à une cinquantaine de pieds d'élévation dans la berge, et à peu près à un mille plus bas sur la rivière, on le revoit encore dans une berge escarpée haute de cent pieds, à une élévation de soixante-dix pieds au-dessus de l'eau. Il est, partout où on l'a vu, trop mince pour être d'aucune importance industrielle. Les lits dans cette dernière localité ont un léger pendage vers l'ouest, sous un angle d'environ 5°, et à quelques pieds au-dessous de l'horizon du filon, l'on voit des traces d'érosion contemporaine, des creux ayant été produits qui s'avancent en travers des tranches de certains lits. Il s'y trouve une couche houilleuse qui, localement, a une épaisseur plus forte que celle du filon sus-jacent. Ce filon est peut-être représenté par celui qui existe à la jonction de la crique aux Moutons (*Sheep creek*) avec la Highwood. Le filon a là une puissance d'environ neuf pouces et est de pauvre qualité. Les lits paraissent horizontaux.

Canon des Pins.

Pendant six milles en aval de la Highwood, la rivière aux Arcs est étroitement encaissée entre des berges de cent cinquante pieds de hauteur, qui sont escarpées alternativement de chaque côté de la rivière, et offrent un affleurement presque constant de lits qui montrent localement de légers pendages onduleux, mais conservent probablement, en somme, une très faible inclinaison vers l'ouest. Les roches sont des grès de couleurs générales gris-verdâtre sombre, parfois assez massifs, mais plus souvent bien stratifiés, et alternant avec des argiles schisteuses gris-verdâtre ou brunâtres et parfois un peu rouilleuses ; et le tout, vu à distance, lorsque les grès plus saillants sont absents, présente souvent une couleur brune et une apparence terreuse. On y a vu quelques empreintes de plantes très obscures, et dans un affleurement qui se trouve immédiatement en aval du cañon, on a recueilli des spécimens d'*Unio* et de *Viviparus*. On peut supposer que ces lits représentent d'une manière générale ceux qui se trouvent immédiatement à l'est de la formation de la crique aux Saules sur la rivière du Vieux, et ceux qui forment le cañon des Groseillers sur la Sainte-Marie.

Equivalence des lits.

A partir de cet endroit, pendant environ vingt-six milles, les roches qui se montrent dans certaines berges n'offrent aucun intérêt spécial. Ce sont surtout des grès souvent assez massifs, mais parfois associés à des schistes. Ils sont horizontaux ou à très peu près, et la coupe n'est pas assez constante ou n'offre pas de zones assez bien définies pour permettre de constater si les lits ont une inclinaison générale. L'on voit en beaucoup d'endroits de l'argile à galets, généralement brunâtre et terreuse, et elle couronne invariablement les coupes sur une épaisseur plus ou moins grande.

Coupe près de la crique du Bois-de-flèche.

A l'endroit où nous sommes arrivés, cependant, près de l'angle sud-ouest d'une vaste courbe que fait la rivière vers le sud, une berge

basse montre une vingtaine de pieds de grès et d'argiles schisteuses, parmi lesquels se trouve un filon de houille d'un pouce d'épaisseur. Il y a aussi d'obscures empreintes de plantes, et dans un grès tendre tout au bord de l'eau, des *Unio Aldrichi* ou *senectus*, *Goniobasis tenuicarinata*, *Viviparus*, *Cassiopella* et *Sphærium*, avec des fragments d'ossements reptiliens. Par-dessus le tout il y a de quinze à vingt pieds de galets de transport, et au-dessus de ceux-ci dix pieds ou plus d'argile avec blocs dure.

Mélange de lits saumâtres et d'eaudouce.

A une couple de milles plus bas sur la rivière, du côté est de l'embouchure de la crique orientale du Bois-de-flèche (*Arrow-wood*), l'on trouve une coupe très intéressante, dans laquelle des lits d'origine marine ou saumâtre sont immédiatement sous-jacents et passent en montant, sans la moindre discordance ou interruption d'aucune sorte, à ceux que leurs fossiles démontrent s'être formés en eau douce. La coupe dans la berge est comme il suit, en descendant. Les lits paraissent horizontaux, mais leur relation avec ceux ci-dessus en dernier lieu décrits fait voir qu'ils doivent avoir un léger pendage vers l'ouest. Les mesurages ne sont qu'approximatifs :—

		PIEDS.
1.	Sol et sous-sol	6
2.	Gravier	6
3.	Grès tendres avec deux zones de grosses concrétions de carbonate de fer lithoïde	16
4.	Grès plus durs	15
5.	Petites boules dures de carbonate de fer, irrégulièrement parsemées	...
6.	Grès feuilletés tendres	8
7.	Argile carbonifère, avec mince filet de houille	4
8.	Grès tendres, lits schisteux	15
9.	Mince couche irrégulière de carbonate de fer	...
10.	Grès un peu plus durs, avec *Unio*, *Viviparus*, etc	20
11.	Carbonate de fer lithoïde et grès ferrugineux rempli d'*Unio Danæ*, *Viviparus*, etc	3
12.	Grès tendre, avec schistes sableux	10
13.	Grès un peu plus dur, chargé de *Corbicula occidentalis*, *Unio Danæ* et *Ostrea*	30

La couleur générale des roches est ici gris-jaunâtre, mais lorsqu'elles ne sont pas affectées par les agents atmosphériques, elles n'ont pas de teinte jaune.

A deux milles en aval de la crique du Bois-de-flèche, sur le côté sud de la rivière, il se montre des roches en apparence semblables aux dernières, et horizontales ou à peu près. Dans une couche de carbonate de fer lithoïde d'un pied d'épaisseur, au bord de l'eau, on a trouvé en abondance des coquilles marines ou d'eau saumâtre ou douce, parmi lesquelles il y avait une *Corbula*, n. esp., ressemblant à la *C. pyriformis*, une *Corbicula* comme la *C. Durkei*, des *Physa Copei*, var., *Unio*, *Viviparus* et *Goniobasis*. Des

Coupes près de la Traverse des Pieds-Noirs.

lits semblables se maintiennent sur une distance d'environ cinq milles, et on les voit en nombre de localités jusqu'à ce que, à l'endroit où la rivière tourne de nouveau vers le nord (à quatre milles au sud-est de la Traverse des Pieds-Noirs), une coupe, encore à peu près au même horizon, montre des filons de houille-lignite. Une étroite langue de terre qui s'avance du côté nord forme ici une presqu'île, et le meilleur affleurement se trouve à l'extrémité inférieure de la berge escarpée du côté ouest de celle-ci. Les lits montrent ici la disposition suivante, en allant de haut en bas : —

		PIEDS.	POUCES.
1.	Grès grisâtres tendres	10	0
2.	*Houille-lignite* (8 pcs à 1 pd)	1	0
3.	Argile gris foncé	0	8
4.	Argile sableuse gris pâle, avec racines	1	0
5.	Argile gris foncé, un peu carbonifère	2	6
6.	Grès gris rubané, boules de carbonate de fer	3	0
7.	*Houille-lignite*	0	3
8.	Couche irrégulière de grès (0 à 4 pcs)	0	4
9.	Grès carbonifère, avec minces couches houilleuses	1	9
10.	Grès gris tendre, avec quelques couches schisteuses et boules de carbonate de fer (partiellement caché)	10	0
11.	*Houille-lignite* (irrégulière) au niveau de l'eau	0	6
		31	0

Le carbonate de fer renferme en certains endroits une grande profusion de grosses coquilles bien conservées de *Viviparus Leai?* avec *Unio Danæ*. Les houilles-lignites ne sont pas assez puissantes ici pour être de quelque valeur industrielle, mais elles sont intéressantes, car elles représentent sans doute celles qui, immédiatement en aval de la Traverse des Pieds-Noirs, prennent des proportions considérables.

Dépôts de transport.

A partir de ce point la rivière tourne brusquement au nord, puis elle fait une courbe vers l'est et atteint la Traverse des Pieds-Noirs au bout de six milles. Il n'a pas été observé de coupes des roches sous-jacentes dans cette partie de la rivière, mais les berges montraient en deux endroits des galets de quarzite roulés recouverts par de l'argile caillouteuse, et le tout est couronné par une épaisse couche de sable semblable à celui qui forme une suite de dunes à une légère distance de la vallée.

Coupes en aval de la Traverse des Pieds-Noirs.

Immédiatement en aval de la Traverse des Pieds-Noirs, les berges montrent de petites coupes des grès et de schistes, avec traces de houille-lignite, mais dérangés par des éboulis. A quatre milles et demi en bas de la Traverse, cependant, sur le côté nord de la rivière, il y a une excellente coupe qui présente les filons de houille-lignite de cette localité sous leur jour le plus favorable. La houille est ici favorablement située pour l'exploitation, le filon inférieur se trouvant à environ trente-cinq pieds du bord de l'eau

Houille-lignite.

et presque horizontal. La roche sous-jacente est un grès blanchâtre assez dur. La coupe est comme il suit :—

	PIEDS.	POUCES.
Houille	1	8
Schiste carbonifère noir	1	4
Houille	1	8
Schiste	0	3
Houille	0	9
Schiste	0	3
Houille	2	0
Schiste	1	0
Houille	1	10
Total	11	10
Houille totale	8	11

Presque vis-à-vis, sur le côté sud de la rivière, la houille se montre dans les mêmes conditions, par intervalles, pendant un quart de mille au moins, dans la berge escarpée. Bien qu'en somme elle soit pour ainsi dire horizontale, elle est affectée par un certain nombre de légères ondulations. En aval de cette berge escarpée s'ouvre une large vallée à fond plat, qui a évidemment été autrefois occupée par une rivière, et qui, après avoir fait un circuit vers le sud, va rejoindre la rivière à quelques milles plus bas. Dans le bras oriental de cette ancienne vallée, il coule un petit ruisseau qui, à environ un mille en arrière de la rivière, entre dans l'ancien lit de rivière par une coulée étroite à berges très escarpées. Dans cette dernière on trouve de nombreux affleurements du même horizon houiller. Sur le côté sud de l'ancienne vallée, jusqu'à une certaine distance à l'est du point où le ruisseau y entre, la position de la houille est aussi indiquée par des schistes rougis par sa combustion le long de l'affleurement.

On voit la houille en dernier lieu, du côté sud, à deux milles de la rivière en remontant la vallée du ruisseau, à un endroit qui se trouve à six milles et demi au sud-est de la Traverse des Pieds-Noirs. On a extrait une petite quantité de houille en cet endroit pour l'usage de l'agence des Pieds-Noirs. Le gisement consiste ici en deux filons, séparés par environ un pied de schiste carbonifère, le supérieur mesurant en moyenne un pied huit pouces et l'inférieur trois pieds. On peut ici suivre le lit sur une distance d'environ 500 pieds sur les affleurements naturels, et il est affecté par des pendages variables qui ne dépassent pas 5°. Les filons passent au-dessous du niveau du fond de la coulée à l'extrémité supérieure des affleurements. Leur puissance est presque uniforme, et ils donneraient à peu près quatre pieds six pouces de houille nette, qui pourrait être toute exploitée en même temps. Les berges immédiates de la coulée ont en cet endroit environ quatre-vingts pieds de hauteur, les deux tiers supérieurs étant composés de dépôts de transport (*drift*) qui reposent sur une surface onduleuse

Affleurements de houille au sud de la rivière.

et usée des roches sous-jacentes. La surface générale de la prairie est à plus de cent pieds au-dessus du niveau de la houille.

En suivant la coulée vers le nord à partir du point que nous venons de décrire, on voit fréquemment la houille, sur la rive droite ou est, pendant environ un mille, ou jusqu'à l'ancienne large vallée déjà mentionnée. Par suite de la pente du fond de la coulée vers la rivière, les lits sont plus profondément creusés près de son embouchure, et au dernier affleurement la houille se trouve à une trentaine de pieds de hauteur dans la berge. Le filon supérieur n'est pas bien exposé ici, mais l'inférieur montre un peu plus de quatre pieds de bonne houille. Dans un affleurement intermédiaire entre celui-ci et le premier, le filon supérieur a huit pouces d'épaisseur, les schistes quatre pieds, et le filon inférieur quatre pieds quatre pouces. Les filons sont supportés par au moins vingt pieds de grès blanchâtre tendre.

Superficie houillère constatée.

Les affleurements naturels servent ainsi à prouver la continuité de ce gisement houiller, en bonne épaisseur exploitable, sur une étendue de plusieurs milles carrés de terrain. Sa médiocre profondeur au-dessous de la surface des plaines et son attitude presque horizontale permettraient d'en constater la présence au moyen de sondages, sur n'importe quelle superficie, à peu de frais, et avant de commencer des exploitations dans ces endroits éloignés des affleurements visibles, il serait sage de l'éprouver de cette manière, à cause de son caractère variable déjà connu.

Sondages faits par la Cie du Pacifique.

Sur la crique aux Renoncules *(Crowfoot creek)*, à environ six milles au nord-est de la Traverse des Pieds-Noirs, Mr McConnell a remarqué un filon d'environ dix-huit pouces d'épaisseur, dont il donne la description plus loin. On supposait alors que ce filon représentait l'un des groupes intimement associés décrits plus haut sur la rivière aux Arcs. Depuis que le chemin de fer a traversé cette partie du pays, cependant, plusieurs sondages ont été pratiqués dans le voisinage de la ligne, dans les townships 21 et 22, rangs xx et xxi, par Mr Ducker, qui travaillait sous la direction de la compagnie du chemin de fer Canadien du Pacifique. Mr J. H. McTavish a eu la complaisance de me fournir les détails de ces sondages, qui démontrent que le filon observé dans les affleurements naturels de la crique aux Renoncules est à plus de soixante pieds au-dessus de l'horizon du filon principal sur la rivière, et que le filon principal conserve à peu près la même puissance que dans les affleurements de la rivière, mais est à un niveau plus bas, en conséquence de la persistance du léger pendage nord-ouest qui affecte ici les lits. Il serait donc très facile d'ouvrir ce filon au moyen d'un puits creusé à une profondeur médiocre à côté du chede fer.

Des analyses de Mr Hoffmann (p. 24-26 M.), les nos 12, 13 et 14 sont celles de spécimens pris dans les différents affleurements du filon ci-haut décrit. Le no 15 a été pris dans le filon de la crique aux Renoncules men-

tionné au paragraphe précédent. Ce combustible contient beaucoup moins d'eau hygroscopique que celui de la mine de Medicine-Hat, bien que par son caractère physique il ressemble moins à une véritable houille.

Grande profondeur de l'argile à galets.

Immédiatement en aval de l'embouchure du petit ruisseau sur lequel on trouve les affleurements de houille ci-haut décrits, il y a une berge qui montre une coupe imparfaite, laquelle peut avoir été dérangée par un éboulis. En bas de ce point, sur une distance d'environ sept milles en droite ligne, la rivière continue à suivre un cours fort tortueux, et bien que de hautes berges escarpées caractérisent presque chaque courbe, elles sont exclusivement composées d'argile caillouteuse, qui forme toute la hauteur de la berge, souvent de cent pieds. Si le dépôt de galets sous-jacent s'y trouve, il est en dessous du niveau actuel de la rivière, et nous avons évidemment ici une vaste dépression anté-glaciaire qui a été remplie par des dépôts de transport.

Coude du Fer-à-cheval.

Les roches sous-jacentes se remontrent de nouveau à quatre milles en bas de l'embouchure de la crique aux Renoncules, sur la rive sud, et elles sont encore rapportables à la formation de Laramée. De petites collines interrompues, restes du rebord élevé du plateau, bordent la rivière. Elles sont composées de sable et d'argile sableuse, parfois rougis par la combustion des filons de houille-lignite. A partir de ce point, la rivière se dirige franc est pendant trois milles, puis, faisant un brusque retour en arrière, elle produit une profonde flexion que, à défaut d'un meilleur nom, j'ai appelée Coude du Fer-à-cheval *(Horse-shoe bend)*. La berge du côté extérieur de ce coude est encore composée d'argile à galets, mais au sud du coude on rencontre sur la rive droite de la rivière de beaux affleurements des roches déjà imparfaitement vues dans les collines ci-dessus mentionnées. La berge de la rivière prend ici ce caractère accidenté et moutonneux, avec collines nues et profondes ravines intermédiaires, que l'on désigne généralement sous le nom de « mauvaises terres » dans l'ouest. Les berges s'élèvent irrégulièrement à partir de la rivière jusqu'à une hauteur d'environ deux cents pieds, et elles sont composées, à la base, d'argiles sableuses brunâtres et couleur de faon, et de sables gris ou gris-jaunâtre, ou de grès très tendres, entremêlés de minces couches de carbonate de fer lithoïde. Vers le sommet, des grès tendres, blanchâtres et gris pâle, prédominent, et là encore montrent des traces de combustion de la houille-lignite.

Filons de houille près du coude du Fer-à-cheval.

A une courte distance plus loin, à trois milles presque franc sud du coude du Fer-à-cheval, il y a du même côté de la rivière une haute berge escarpée qui présente une belle coupe. Les lits dans cette région doivent avoir un plongement général prononcé vers l'ouest, et ceux décrits plus haut doivent être près de la base de la formation de Laramée, car un lit de houille-lignite couronne la falaise en cet endroit, à une hauteur de cent trente-cinq pieds au-dessus de la rivière, et en dessous, jusqu'au bord de l'eau, sont les schistes de Pierre. Ce filon de houille doit être sous-jacent

à toutes les roches que l'on voit dans les affleurements de mauvaises terres, et n'est pas le même que celui dont la combustion a produit la couleur rouge mentionnée plus haut. Ce dernier doit occuper une place dans la formation à environ deux cents pieds plus haut, et il n'a été trouvé nulle part assez bien exposé pour permettre d'en constater la puissance ou le caractère. Le manque de continuité des affleurements et la variabilité du plongement rendent encore plus incertain si le filon supérieur est le même que celui qui existe près de la Traverse des Pieds-Noirs, ou si c'en est un autre intermédiaire entre lui et la base de Laramée. La question ne pourra probablement être résolue que par un soudage fait à deux cents pieds au moins en aval du filon de la Traverse des Pieds-Noirs dans la région où il est bien défini.

Houille au sommet des schistes de Pierre.

Le filon de houille qui couronne la falaise ci-haut décrite peut être regardé comme formant la base de la formation de Laramée ou le faîte de celle de Pierre. Les grès de Fox-Hill, ailleurs bien définis, sont ici ou entièrement absents ou inséparablement confondus avec ceux de Laramée. Le filon de houille reparaît encore sur la rive opposée, à une légère distance en bas de la rivière, ce qui donne une longueur d'affleurement visible dans cette localité d'un demi-mille ou plus. Il a quatre pieds quatre pouces de puissance ; la houille est compacte et dure lorsqu'elle n'a pas été trop longtemps exposée à l'air, et elle diffère considérablement, sous le rapport physique, de celle de la Traverse des Pieds-Noirs, étant divisée par des plans de clivage verticaux de façon qu'elle se brise en blocs cuboïdes, qui résistent à l'action des agents atmosphériques mieux que les fragments irréguliers provenant des combustibles à cassure conchoïdale ou feuilletés. Cependant, ce filon n'a été reconnu ni sur la rivière du Daim au nord, ni dans la partie sud du district, et est par conséquent d'un caractère local.

Ce filon est représenté par le n° 16 des analyses de Mr Hoffmann (p. 27 M). La houille contient 11·23 d'eau hygroscopique et 9·19 de cendre.

Les lits sous-jacents à la houille, jusqu'au bord de l'eau, n'ont pas ici la couleur noirâtre ordinaire des schistes de Pierre, mais représentent la portion supérieure antérieurement décrite sur la rivière du Vieux (p. 74 c). Ce sont des argiles sableuses ou schisteuses assez tendres, de nuances générales d'un brun riche et d'aspect rubané, avec quelques couches calcarifères et ferrugineuses grises, passant au rouge sous l'influence des agents atmosphériques, et qui sont ordinairement dures.

Large lisière de schistes de Pierre.

A partir de cet endroit, les schistes de Pierre caractérisent les berges sur une distance d'environ trente milles par le cours de la rivière, ou de vingt milles à angle droit de leur allure. Le pendage général vers l'ouest se maintient sans doute, mais il est si faible qu'il peut à peine être discerné. Pendant quelques milles en aval de la coupe de la falaise ci-haut décrite, les couleurs brunes caractérisent les roches, et la puissance de

cette partie des schistes de Pierre doit être ici de beaucoup plus de cent pieds. Les dépôts de transport sont presque absents dans la coupe ci-dessus décrite, pendant plusieurs milles, et plus bas ils dépassent rarement cinquante pieds de puissance. A mesure que l'on atteint des lits plus bas, la couleur ordinaire gris-ardoise ou noirâtre des schistes de Pierre reparaît. Les fossiles sont médiocrement abondants en quelques endroits, et il s'y trouve aussi des couches de concrétions de carbonate de fer lithoïde. A une douzaine de milles en bas de la rivière, une zone de grès très tendre, d'une teinte gris pâle et renfermant quelques couches de carbonate de fer, se montre au bord de l'eau. On y a trouvé quelques fragments de fossiles marins, mais très mal conservés. Cette intercalation dans le groupe de Pierre doit avoir une cinquantaine de pieds de puissance, et quoique les affleurements ne soient pas considérables dans cette partie de la vallée, on peut la voir graduellement s'élever dans la berge pendant plusieurs milles, jusqu'à ce qu'elle finisse par passer au-dessus du faîte de la coupe. Les lits sous-jacents ont le caractère et la couleur ordinaires des schistes de Pierre, et dans une falaise à un mille en amont de l'île aux Herbes *(Grassy Island)*, ils ont une puissance de cent pieds au moins. L'intercalation sableuse dans la formation de Pierre se retrouve encore plus fortement développée sur la rivière du Daim au nord. La portion de la vallée de la rivière occupée par les roches de Pierre est sombre et d'apparence inhospitalière. Les berges, bien que moins élevées et escarpées que dans d'autres endroits, sont fréquemment presque tout à fait dénuées de végétation, et de très grands éboulis ont eu lieu en nombre d'endroits, ce qui leur donne un aspect désolé et démantibulé.

Intercalation sableuse dans les schistes de Pierre.

A l'île aux Herbes, on retrouve la base de Pierre avec l'horizon houiller qui la caractérise ailleurs, le premier affleurement de la houille et des lits plus durs qui lui sont associés, au bord de l'eau, produisant un petit rapide à environ un mille et demi en amont de l'île. Les meilleurs affleurements se rencontrent dans des berges escarpées du côté sud, près de l'île, la rive nord étant assez basse près de la rivière et s'élevant graduellement en rampes herbeuses. Par leur arrangement général, leur apparence et leur puissance, les filons exposés ici ressemblent beaucoup à ceux des environs des Bancs de Charbon sur la rivière du Ventre, éloignés de cinquante-sept milles, et montrent le caractère remarquablement constant de cette zone houillère. Les lits de l'île aux Herbes ont un pendage général vers l'ouest ou le nord-ouest sous un angle d'environ 5°. La coupe qui comprend ces filons de houille, relevée dans les différents affleurements de cette localité, est comme il suit :—

Filon de houille de l'île aux Herbes.

	PIEDS.	POUCES.
Schiste gris de plomb	25	0
Houille	1	6
Grès schisteux tendre, gris et gris-jaunâtre	13	0
Schiste carbonifère, filets houilleux	2	3

	PIEDS.	POUCES.
Houille (bonne et saine partout)	4	6
Schiste gris foncé et argile schisteuse	7	0
Houille	1	0
Schiste carbonifère	1	0
Houille	0	6
Schiste tendre et argile	8	0
Houille et schiste carbonifère (jusqu'à l'eau)	1	6

Le filon de quatre pieds six pouces peut être regardé comme étant le représentant du "filon principal" aux Bancs de Charbon. Il est de qualité supérieure à celui de la Traverse des Pieds-Noirs, et il en diffère sous le rapport physique comme nous l'avons dit à propos du filon du coude du Fer-à-cheval, mais il est inférieur sous le rapport de la composition à celui des Bancs de Charbon. (Voir analyse nº 11, p. 23 M.)

Roches de la formation de la rivière du Ventre.

En aval de l'île aux Herbes, l'inclinaison des lits doit devenir très faible, car à une distance d'une couple de milles à l'est, dans un affleurement bas du côté nord de la rivière, tout au bord de l'eau, l'on voit encore imparfaitement l'un des filons de houille. A partir de là, sur une distance de dix milles,—la rivière coulant presque franc sud,—des affleurements isolés et bas près de la rivière montrent de dix à treize pieds de grès gris pâle et gris-verdâtre, généralement tendre, couvert d'argile caillouteuse jusqu'au sommet des berges escarpées qui ont ici moins de soixante pieds de hauteur. Ces lits montrent de temps à autre des filets houillers, et dans un endroit on y a observé des coquilles d'*Unio* et des fragments d'ossements. Pendant les dix milles suivants, la rivière continue à se diriger vers le sud, mais en tirant un peu plus à l'est ; les berges dépassent rarement cinquante pieds de hauteur, et l'on ne voit que de l'argile à galets dans les quelques escarpements qui s'y trouvent.

Affleurement près du 112e méridien.

A deux milles et demi à l'ouest du 112e méridien, la rivière tourne à angle droit et se dirige vers l'est. Il y a ici des grès grisâtres et ferrugineux, assez irrégulièrement endurcis et stratifiés, et renfermant un peu de carbonate de fer lithoïde, mais dans de mauvais affleurements bas. De semblables petits affleurements se montrent çà et là sur une distance de cinq milles, mais n'offrent rien de remarquable. A deux milles et demi à l'est du 112e méridien, le terrain des deux côtés de la rivière s'élève subitement à une bien plus grande hauteur et atteint probablement plus de cent cinquante pieds au-dessus du niveau de la rivière, et dans une berge escarpée et bouleversée de cent pieds de hauteur, l'on voit cinquante pieds de roches semblables, qui ont tout l'apparence d'être horizontales et sont recouvertes par de l'argile à galets. On trouve, sur une autre distance de neuf milles, de petits affleurements de la même formation. La stratification est généralement grossière et massive, avec des grès plus durs, ordinairement ferrugineux, qui forment des couches

saillantes. De grosses concrétions de carbonate de fer lithoïde, qui pèsent souvent plusieurs tonneaux, sont incluses dans les grès en si grand nombre qu'elles pourraient plus tard avoir une valeur industrielle. Cependant, il arrive souvent que le centre seul est formé de carbonate solide et qu'elles passent graduellement, à l'extérieur, au grès ferrugineux ordinaire ne contenant qu'une comparativement faible proportion de fer.

Grosses concrétions de carbonate de fer.

A l'endroit en dernier lieu mentionné, c'est-à-dire à neuf à milles l'est du 112e méridien, l'on vit pour la première fois dans cette formation, sur la rivière aux Arcs, une houille-lignite impure ou un schiste carbonifère, à une hauteur de vingt pieds au-dessus de l'eau. En plusieurs endroits dans les quelques milles suivants, les zones carbonifères se montrent de nouveau, en nombre variant de trois à cinq, et deviennent parfois de la houille-lignite, mais trop impure et trop mince pour avoir quelque valeur. Les lits ondulent légèrement, et dans une berge on vit qu'ils avaient un pendage distinct vers le nord-ouest sous un angle très doux. A douze milles et demi à l'est du méridien, la rivière est bordée, de chaque côté, sur une légère distance, par des *mauvaises terres* qui présentent de belles coupes. On voit ici la zone houillère en place à près de cinquante pieds au-dessus de la rivière, recouverte par une centaine de pieds de grès gris pâle qui contiennent des concrétions de carbonate de fer lithoïde en grande abondance. Ces grès ont été décrits comme existant au niveau de l'eau plus haut sur la rivière. Pendant quatre milles en gagnant l'est, les ondulations des lits deviennent plus accentuées qu'auparavant, et l'inclinaison générale nord-ouest doit être ici renversée, car la zone houillère descend jusqu'au bord de l'eau et passe même en dessous par places. A l'endroit où nous sommes arrivés—quatorze milles au nord de l'embouchure de la rivière aux Arcs—cette zone contient, sur le bord de l'eau, un filon d'assez bonne houille-lignite de dix-huit pouces de puissance. La houille est séparée en deux parties par une couche d'argile de trois pouces, non comprise dans le mesurage. Ce filon est incontestablement la continuation de celui qui a été décrit à la page 81 c.

Minces filons de houille.

Coupes près de l'embouchure de la rivière aux Arcs.

A deux milles plus bas, la rivière tourne encore définitivement vers le sud, mais ne montre que de l'argile à galets dans ses berges sur une distance d'environ neuf milles, ou jusqu'à six milles de son embouchure. Une berge basse de lits schisteux foncés, avec grès tabulaires et carbonate de fer, se rencontre ici et renferme de nombreux spécimens de *Corbula perundata*, *Ostrea*, etc. Un autre affleurement semblable a été observé entre cet endroit et l'embouchure de la rivière, où des lits de la même formation, déjà décrits, se déploient sur une bien plus grande échelle.

ROCHES ENTRE LES RIVIÈRES AUX ARCS ET DU DAIM ET SUR CETTE DERNIÈRE.

Les notes qui suivent sur la région qui se trouve au nord des rivières aux Arcs et du Daim *(Red Deer)*, ainsi que la coupe relevée sur les montagnes du Porc-Epic, sont de M^r McConnell, qui a fait l'examen de ces portions du terrain.

Crique aux Renoncules.

" Entre la Traverse des Pieds-Noirs et l'embouchure de la rivière des Boutons-de-rose ou du Bois-de-flèche, les affleurements de roches sur la route parcourue sont assez rares. Dans la crique aux Renoncules, à environ six milles de la Traverse des Pieds-Noirs, et près de l'endroit où le sentier de Lord Lorne entre dans la vallée, on a vu un petit filon de houille d'environ dix-huit pouces. Le même filon, mais avec une puissance un peu plus grande, est encore exposé à environ un mille plus bas sur le cours d'eau, et on voit alors qu'il est associé en dessus à un grès gris assez dur, et en dessous à un petit lit d'argile. Après avoir quitté la crique aux Renoncules, on ne voit rien qui indique le caractère des roches qui se trouvent en dessous de la surface, jusqu'à ce que l'on arrive aux buttes de l'Hivernement *(Wintering Hills)*.

Buttes de l'Hivernement.

" Les buttes de l'Hivernement forment une large crête rude, courant dans une direction sud-est à partir de la rivière des Boutons-de-rose *(Rosebud)*, et présentant un escarpement à pic au nord-est, à partir de la base de laquelle une plaine accidentée, montueuse, descend graduellement jusqu'à la vallée de la rivière du Daim. L'inclinaison de la crête au sud-ouest est très graduelle et peut ne pas dépasser le pendage des assises. Le faîte de cette crête, à l'endroit où il est traversé par notre sentier, est à environ 460 pieds au-dessus du niveau de la rivière aux Arcs à la Traverse des Pieds-Noirs, et à environ 800 pieds au-dessus du niveau de la rivière du Daim à l'embouchure de la Boutons-de-rose.

Roches dans les Buttes de l'Hivernement.

" Les deux flancs de la crête près de son sommet offrent de bons affleurements de grès. Ces grès sont grisâtres et jaunâtres, de texture assez grossière, et très durs, et l'existence de ces buttes est incontestablement due à l'influence protectrice de ces grès. Ils sont supportés par une variété plus tendre et plus friable de la même roche, alternant avec des lits plus argileux, et ceux-ci sont suivis par une soixantaine de pieds d'argiles plastiques foncées, qui sont bien exposées près de la base de l'escarpement et ressemblent beaucoup en apparence aux schistes de Pierre. Les argiles sont suivies par des sables argileux de couleurs claires, très légèrement endurcis et rayés par intervalles de minces lits rougeâtres de carbonate de fer lithoïde. Il n'a été trouvé de fossiles dans aucunes de ces roches, bien qu'elles aient été soigneusement examinées.

" La suite des lits dans ces buttes est presque identique à celle décrite par le Dr Hector comme existant de l'autre côté de la rivière du Daim

Anticlinale des buttes de l'Hivernement et de la Main.

dans les buttes de la Main, où, au contraire de l'ordre qu'il occupe du côté sud de la rivière, le principal escarpement fait face au sud-ouest, tandis qu'au nord-est les coteaux descendent doucement avec le plongement des assises, et, à en juger par la position relative de ces deux séries de coteaux, et par le pendage des roches qui les composent, il ne paraît y avoir que peu de doute qu'ils formaient autrefois partie d'une vaste anticlinale basse, dont l'axe est maintenant occupé par la profonde vallée de la rivière du Daim, qui a l'aspect d'une gorge. La rivière est maintenant à environ 1,300 pieds au-dessous de la partie la plus élevée des fragments de l'anticlinale qui existent encore.

Rivière du Daim.

" La rivière du Daim varie en largeur de 150 à 300 mètres ; son lit est généralement sableux, et il s'y trouve des battures et des îles de sable, par intervalles, sur tout son parcours. Le courant, au commencement de juillet, avait une vitesse moyenne d'environ un mille trois quarts à l'heure.

Roches près de l'embouchure de la rivière aux Boutons-de-rose.

" Près de l'embouchure de la rivière aux Boutons-de-rose, les roches qui forment le fond de la vallée sont principalement composées d'argiles pures et arénacées, alternant avec quelques lits de sables endurcis et avec quelques filons de carbonate de fer lithoïde. Comme ces roches sont très tendres, elles sont considérablement creusées par de profondes coulées qui courent en arrière de la rivière et dont les ramifications, en se réunissant, détachent graduellement de petites portions du plateau, qui sont facilement dégradées par les agents atmosphériques et qui, sous leur influence, prennent des formes de dômes et de pyramides, d'escarpements et de terrasses, et toute l'infinie variété de formes qui caractérisent les " mauvaises terres " de l'ouest. L'effet produit est encore plus frappant par la vivacité et la rapide alternance des couleurs, de minces lits rouges, jaunes, bruns, gris et blancs se prolongeant dans les berges avec une singulière régularité pendant des milles, ce qui leur donne une apparence rubanée.

Mauvaises terres.

Bois pétrifié.

" A environ quatre milles en aval de l'embouchure de la rivière aux Boutons-de-rose, et près de la base de la coupe, un lit de bois pétrifié a été observé. Ce lit, épais d'environ un pied, a une couleur brun-noirâtre foncé dans les cassures fraîches, mais, par son exposition à l'air, il devient couleur crême claire.

Coupe par le Dr. Hector.

" Le Dr Hector dit que le même lit existe près de l'embouchure de la crique aux Coquilles (*Shell creek*), à environ trois milles et demi plus bas sur la rivière. La coupe qui le renferme est donnée par lui comme il suit, en allant de haut en bas :—*

	PIEDS.	POUCES.
Argiles terreuses non stratifiées, couleur marron..........	12	0
Argiles sableuses gris cendre et crême, en bandes, avec filons de carbonate de fer lithoïde et couches calcarifères	30	0

* *Quart. Journ. Geol. Soc.*, vol. XVII, p. 125.

	PIEDS.	POUCES.
Filon de lignite pur	3	0
Argiles rubanées, sableuses par places	...	...
Bois pétrifié, composé de tiges, troncs et racines de gros arbres	1	0
Houille brune	1	6
Argiles sableuses, variant du gris à une couleur crême...	100	6

" Le filon de houille qui se trouve dans cette coupe peut être suivi, à l'aide de nombreux affleurements, depuis l'embouchure de la rivière des Boutons-de-rose, en descendant le cours d'eau, sur une distance d'environ onze milles, endroit où il atteint la surface et est interrompu à une hauteur d'environ 272 pieds au-dessus de la rivière. On le revoit encore sur une petite distance à environ huit milles plus bas, près de l'embouchure d'une grande coulée, sa réapparition étant due à la grande hauteur qu'atteint le plateau au-dessus de la rivière. Le côté de la vallée en cet endroit, au sud de la rivière, est de 550 pieds de hauteur, et la houille se montre dans la berge à environ 440 pieds au-dessus du niveau de la rivière.

Filon de houille dans les roches de Laramée.

" Ce filon appartient au même horizon géologique que celui de la Traverse des Pieds-Noirs, et il est possible que ces deux filons soient identiques et par conséquent sous-jacents à toute la région entre cette partie de la rivière du Daim et la rivière aux Arcs.

" Sur la rivière du Daim, on voit ce filon à son plus grand avantage dans une petite coulée à environ quatre milles en aval de l'embouchure de la rivière des Boutons-de-rose, où il a une puissance de plus de six pieds. A trois milles plus haut il mesure quatre pieds, tandis qu'en descendant la rivière il diminue en certains endroits jusqu'à deux pieds, mais grossit encore considérablement avant de disparaître définitivement. La houille est ordinairement associée, tant en amont qu'en aval, avec une quantité variable de schiste carbonifère, mais celui-ci n'est pas constant et disparaît parfois, et alors la houille vient en contact direct avec les argiles sableuses en dessous. En beaucoup d'endroits ce filon a été complètement consumé, et les falaises rouges que l'on voit par intervalles le long de la vallée sont dues à cette combustion. La hauteur du filon de houille au-dessus du faîte des assises de Pierre est d'environ 160 pieds.

Puissance des roches.

" La puissance totale des roches exposées dans ces coupes le long de cette partie de la rivière et dans les buttes de l'Hivernement, en les mesurant à partir du faîte des assises de Pierre en remontant, est d'environ 990 pieds, dont la plus grande partie est composée d'argiles pures et arénacées, et elles diffèrent beaucoup, sous le rapport lithologique, de celles de Fox-Hill proprement dites, qui occupent la même position relative plus loin au sud, et qui constituent une formation de grès bien distincte.

Pas de grès de Fox-Hill.

" A une couple de milles en aval de la crique aux Coquilles, les schistes

de Pierre se montrent au niveau de l'eau, le léger pendage qu'ils ont vers le nord-ouest les amenant au sommet du coteau à environ sept milles plus bas. Les roches qui forment la partie supérieure de cette formation consistent ici en argiles sableuses, renfermant par places de gros lits de sables grisâtres, qui ne se maintiennent jamais sur une grande distance. Bord occidental des schistes de Pierre.

"Les argiles varient en couleur du jaune pâle au café foncé, les différentes nuances alternant l'une l'autre en couches de deux ou trois pouces seulement. On voit environ 500 pieds de ces argiles. Elles reposent sur environ 250 pieds d'argiles schisteuses plus foncées, qui ressemblent beaucoup plus aux schistes typiques de Pierre que les précédentes. A une couple de milles en aval de la crique aux Serpents (*Snake*), et près de la base des schistes de Pierre, il a été observé un petit filon de houille d'environ dix-huit pouces d'épaisseur. Ce filon est probablement un prolongement de celui que l'on voit sur l'île aux Herbes, rivière aux Arcs, et du filon des Bancs de Charbon, sur la rivière du Ventre. Lits supérieurs de Pierre.

"Les schistes ou argiles schisteuses de Pierre sont visibles pendant une trentaine de milles sur la rivière du Daim, et ils sont bien exposés dans les flancs escarpés de beaucoup des collines onduleuses qui en forment les berges, ainsi qu'à toutes les principales courbes de la rivière. Ils reposent sur la formation de la rivière du Ventre, qui se montre pour la première fois, près du niveau de l'eau, à environ quatre milles en aval de la crique aux Serpents, mais s'élève bientôt jusqu'au faîte des berges et offre des coupes presque ininterrompues pendant près de cinquante milles. Ces roches consistent en plus grande partie en sables argileux grisâtres, alternant avec des sables grisâtres purs et des grès gris et jaunâtres. On y voit aussi par endroits de puissants lits d'argile grisâtre et sombre, et de minces lits de carbonate de fer lithoïde. A une dizaine de milles en aval de la crique aux Serpents, une couple de filons de houille se montrent dans la berge, dont le plus gros a environ trois pieds; mais la houille est de qualité inférieure. Autour du cañon de la Cabane-du-Mort (*Dead Lodge cañon*), une grande étendue de ces roches a été transformée par l'érosion en mauvaises terres. Largeur de la lisière de Pierre. Formation de la rivière du Ventre. Filons de houille.

"En face des buttes à la Pluie (*Rainy Hills*), les schistes de Pierre se remontrent et couronnent les berges escarpées de la vallée. Ici, près du centre d'une synclinale évasée qu'ils forment, ils ont une puissance d'environ 250 pieds. Un petit filon de houille, comme c'est généralement le cas ailleurs, se rencontre près de leur base. Synclinale des schistes de Pierre.

"Bien que nous n'ayons pas vu de coupes de Pierre entre la butte du Chasseur (*Hunter's Hill*) et le cañon de la Cabane-du-Mort, cette formation suit probablement cette partie de la rivière à une légère distance en arrière du bord de la vallée.

"Les schistes de Pierre disparaissent à environ cinq milles à l'ouest du 111e méridien et sont suivis, au bout de trois ou quatre milles, par la for- Rebord des schistes de Pierre.

Roches sur le bas de la rivière du Daim.

mation de la rivière du Ventre. On ne voit de roches d'aucune espèce dans les dix ou douze milles suivants, les bords de la vallée étant bas et couverts d'herbe. L'absence d'affleurements dans cet intervalle est probablement due à une dépression des roches crétacées remplie par des matières de transport. A vingt-cinq milles à l'ouest de la Fourche, le plateau s'élève de nouveau et a forcé la rivière à faire un brusque détour vers l'ouest. Autour de cette courbe, et en amont sur une distance de vingt milles, l'on rencontre des affleurements qui appartiennent probablement à la partie inférieure de la formation de la rivière du Ventre. Les roches semblent être plus compactes que celles vues en dernier lieu, et elle renferment une plus grande proportion de sables et grès jaunâtres. Il s'y trouve aussi un petit filon de houille. A l'est de la courbe la vallée s'élargit, et ses côtes deviennent couvertes d'herbe et ne montrent que des matériaux de transport jusqu'à la Fourche, c'est-à-dire au confluent avec la Saskatchewan du Sud."

LES BUTTES OU MONTAGNES DU PORC-ÉPIC.

" La structure géologique des montagnes du Porc-Epic est très simple. Elles consistent principalement en grès appartenant à la partie supérieure de la formation de Laramée, qui a été désignée sous le nom de subdivision des montagnes du Porc-Epic. Ces roches forment une synclinale évasée, les pendages les plus élevés que l'on ait observé ne dépassant pas dix degrés.

Caractère des roches.

" On trouve de nombreux petits affleurements de grès épars dans les buttes, mais ceux-ci ne représentent que les variétés les plus dures de la roche dont ils sont composés. Ce grès est tendre, à gros grains, et ordinairement de couleur grisâtre ou brunâtre clair, les variétés les plus massives montrant souvent une pseudo-stratification, dont les lamelles ont un pouce à un pouce et demi d'épaisseur.

Coupes sur la crique aux Saules.

" On trouve des coupes plus instructives dans la vallée de la crique aux Saules, dont une branche recoupe les buttes transversalement. Ces coupes montrent des grès à grains fins et gros, qui deviennent souvent jaunâtres sous l'action des agents atmosphériques, et qui alternent avec des bandes de grès, argiles et schistes en lits plus minces.

" Les seuls fossiles trouvés dans ces roches sont des fragments d'*Unio*, *Limnœa* et quelques autres coquilles d'eau douce.

Puissance.

" La puissance totale des lits qui forment les montagnes du Porc-Epic ne peut avoir moins de 2,500 pieds."

CRIQUES PINCHER ET DU MOULIN, ET FOURCHES SUD, DU MILIEU ET NORD DE LA RIVIÈRE DU VIEUX.

Lisière des contreforts.

Ainsi qu'il a déjà été dit, la lisière des contreforts est géologiquement caractérisée par des lits crétacés et de Laramée, dont l'allure est généralement parallèle à celle de la base des montagnes, et qui sont vivement repliés et reposent à toute espèce d'angles, jusqu'à la verticale. A l'exception d'une seule brèche par laquelle sort la fourche Sud de la rivière du Vieux, cette lisière est partout nettement bornée à l'ouest par les roches paléozoïques des montagnes. La ligne de jonction paraît ordinairement être accompagnée de failles, avec des rejets considérables vers l'est, et les roches crétacées ou de Laramée, près du point de contact, plongent généralement à l'ouest, ou vers les montagnes. Cependant, il est probable que dans certains cas, par suite de ploiements renversés, les roches paléozoïques recouvrent réellement les mésozoïques le long de la ligne de jonction.

Les portions des rivières Sainte-Marie, du Ventre supérieure et Waterton qui traversent cette lisière, ont été décrites dans une page précédente. Au nord de la fourche Nord de la rivière du Vieux, les cours d'eau qui traversent les contreforts jusqu'à la rivière du Coude, ainsi que cette dernière elle-même, sont décrits plus loin par Mr McConnell, et l'arrangement des lits dans leurs berges est clairement indiqué dans ses coupes. Nous allons donner ici quelques notes sur les coupes offertes par les cours d'eau mentionnés dans l'en-tête de ce chapitre.

Coupes sur la crique Pincher.

La crique Pincher, après avoir quitté les roches paléozoïques, coule vers le nord pendant quelques milles dans une région comparativement basse. Elle traverse ensuite quelques collines saillantes et partiellement boisées, après quoi elle se dirige vers le nord pendant quelques milles avant de reprendre sa direction est. Sur le haut de la crique Pincher, les pendages sont généralement au sud-ouest, et les roches exposées sont pour la plupart des grès, bien que dans les bonnes coupes on y trouve aussi des schistes. Cependant, on a observé deux bandes importantes de schistes foncés ressemblant à ceux de Pierre qui traversent la vallée, l'une immédiatement à l'ouest des collines ci-dessus mentionnées, l'autre dans un enfoncement secondaire dans celles-ci. La première de ces bandes fut ensuite revue sur le bras nord de la fourche de la Waterton appelée le Bois-sec (*Dry-wood*), et elle passe probablement aussi jusqu'à la crique du Moulin. A partir de chez Nelson, sur une distance d'environ un mille en descendant le cours d'eau, ou jusqu'à la traverse du chemin, des assises composées de grès et de schistes alternants, gris, jaunâtres et gris-verdâtre, sont presque constamment exposées, avec un pendage nord-est d'environ 25°. Ces roches représentent évidemment la subdivision de la rivière Sainte-Marie dans le groupe de Laramée, et MM. McConnell et

Bandes de schiste.

Bord ouest de la formation de la crique aux Saules.

Weston y ont fait de grandes collections de fossiles de Laramée bien conservés. Presque exactement au croisement du chemin, ces roches sont suivies, de bas en haut, par les lits rougeâtres et gris-pourpré de la subdivision de la crique aux Saules, avec leur apparence caractéristiquement tendre et massive. A une courte distance en bas du gué, elles plongent dans la même direction sous un angle d'environ 15°, puis s'aplatissent graduellement.

Coupes à la ferme des Sauvages.

Les lits supérieurs de la subdivision de la rivière Sainte-Marie forment ici la façade d'une large crête basse ou d'un plateau qui court vers le sud-est, tandis que la large vallée qui se trouve au nord-est de ce plateau repose sur les lits tendres de la crique aux Saules. A sept milles de là, vers le sud-est, sur la ferme des sauvages, le bord de ce plateau est creusé par un petit ruisseau qui montre de belles coupes de la subdivision de la rivière Sainte-Marie, lesquelles s'étendent en descendant presque à partir de la base des lits de la crique aux Saules. A l'habitation de la ferme, le plongement est N. 50° E. $<$ 20°, mais il augmente graduellement et assez régulièrement jusqu'à ce que, à environ un mille en remontant le ruisseau, il atteigne un angle de 54°. A une centaine de pieds au delà de ce point,

Filon de houille.

il y a un filon de houille et les lits deviennent absolument verticaux, mais ce bouleversement n'est que local, car, à une distance à peu près égale en remontant encore la vallée, les lits reprennent leur première direction de plongement sous un angle de 60°. Cette houille, partout où elle affleure, est d'excellente qualité, quoique très fracturée et plissotée, ce qui la rend très friable au maniement. (Voir p. 35 M.) Le filon avait deux pieds de puissance à l'endroit où il a été examiné. La fouille qu'on y avait faite s'était cependant effondrée à l'époque de ma visite, mais on dit que la houille était beaucoup plus épaisse à quelques pieds dans la berge. La houille repose sur une centaine de pieds de lits jaunâtres, principalement de grès, et elle est surmontée par des schistes sableux et des grès gris. Elle doit occuper une position très rapprochée de la base de la subdivision inférieure ou de la rivière Sainte-Marie de la formation de Laramée, et les roches de cette subdivision visibles en cet endroit ont une puissance minima d'environ 2,700 pieds.

Continuation du filon.

Ainsi qu'il a été dit dans le rapport préliminaire déjà mentionné, ce filon devrait se remontrer à environ un mille en amont du gué de la crique Pincher, ou près de chez Nelson ; mais les roches sont, en ce dernier endroit, pour la plupart cachées. C'est très probablement la continuation de ce filon qui a, depuis (1883), été découvert dans une coulée qui s'ouvre sur la crique Pincher, dans le voisinage de la traverse du chemin.

Crique du Moulin.

Sur le haut de la crique du Moulin (*Mill creek*), les lits, autant que nous avons pu les examiner, ressemblent à ceux décrits plus haut sur la portion correspondante de la crique Pincher, et montrent généralement des pendages sud-ouest. A environ quatre milles en amont du moulin, il y a un

Filon de houille.

excellent filon de houille, dont l'horizon n'a pu être exactement établi, à cause du bouleversement des roches. Elle contient, d'après l'analyse de Mr Hoffmann (p. 47 M.), 1·63 pour cent d'eau hygroscopique et 12·37 pour cent de cendre. Les coupes suivantes de la houille, des deux côtés d'une faille ou d'un rejet qui traverse ici les assises, sont tirées du rapport préliminaire :—

	PIEDS.	POUCES.
Houille (assez schisteuse)	3	1
Houille	2	0
Schiste	1	4
Houille	2	0
Schiste	1	4
Houille	2	0
Houille totale	9	1

	PIEDS.	POUCES.
Houille (assez schisteuse)	2	0
Schiste	1	0
Houille (qui paraît être bonne partout, à l'exception de quelques nerfs schisteux ne formant pas quatre pouces en tout)	6	0
Houille totale	8	0

Schistes au moulin.

Au moulin, l'on voit plusieurs centaines de pieds de schistes noirâtres durs, plongeant S. 20° O. < 50°. Ils appartiennent probablement au groupe de Pierre et sont surmontés par une série de grès gris et gris-brunâtre, et de schistes gris-verdâtre et gris-bleuâtre presque verticaux. Ceux-ci appartiennent sans doute à la subdivision de la rivière Sainte-Marie, et on y a trouvé un certain nombre de plantes fossiles qui n'ont pas encore été examinées.

Fourche Sud de la rivière du Vieux.

La fourche Sud de la rivière du Vieux sort des montagnes à un endroit où il y a solution de continuité dans la chaîne calcaire extérieure. Quelques notes sur les roches crétacées et de Laramée, qui occupent ici une superficie considérable dans la région montagneuse, sont consignées dans une page subséquente. L'endroit que l'on peut appeler l'entrée du col de la Koutanie Nord est à environ douze milles et demi au sud-est de chez Garnett. Un petit cours d'eau qui vient du nord (connu dans la localité sous le nom de ruisseau de Koutanie) se jette ici dans la fourche Sud. Deux filons de houille affleurent dans ses berges, dont le supérieur, recouvert d'environ vingt pieds de grès massif, a deux pieds dix pouces de puissance. En dessous, il y a environ trente pieds de schistes et de grès de couleur généralement foncée, puis vient le second filon, d'un pied huit

Filons de houille.

pouces d'épaisseur. Le pendage est S. 45° O. < 20°. La houille paraît être d'assez bonne qualité et peut devenir importante pour la localité.

Large bande de schiste.

Sur le cours d'eau principal, jusqu'à une distance de deux à trois milles en aval de ce point, les berges sont formées de schistes foncés ressemblant à ceux du groupe de Pierre qui paraissent sous-jacents aux lits qui renferment la houille. Néanmoins, ces schistes sont évidemment répétés par un ploiement, et il est possible qu'en certains endroits les roches soient renversées. Immédiatement en amont du confluent de la fourche Sud avec la crique du Moulin, le cours d'eau est encaissé par des falaises principalement composées de grès gris-verdâtre avec des schistes.

Bord occidental d'une large synclinale.

Entre le point en dernier lieu décrit et celui où la base de la subdivision de la crique aux Saules traverse la fourche Sud—à peu près quatre milles à l'est—on prétend qu'il affleure un mince filon de houille dans la berge, mais l'endroit n'a pas été visité. D'après l'apparence des lits de la crique aux Saules ci-dessus mentionnés, on peut les regarder comme constituant le rebord occidental de la synclinale des montagnes du Porc-Epic.

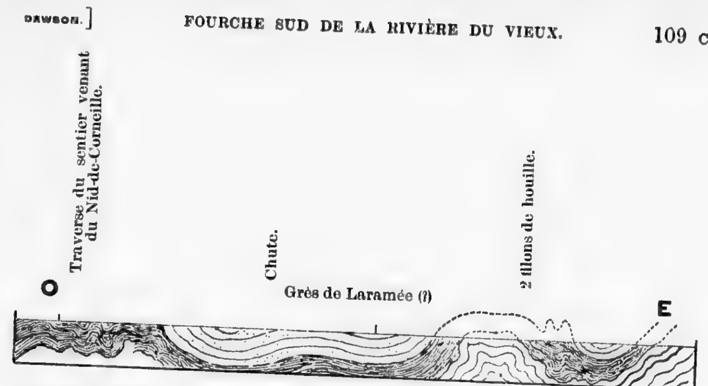
Fourche du Milieu de la rivière du Vieux.

Brèche dans les roches paleozoïques.

La brèche par laquelle la fourche du Milieu de la rivière du Vieux, ou la rivière du Nid-de-Corneille, sort de la chaîne de calcaire, paraît se rattacher à un changement remarquable dans l'allure des calcaires, qui s'élève à près de 40° en direction. Les calcaires du côté sud de la brèche plongent presque sud-ouest, tandis que ceux du côté nord plongent plus près de l'ouest. Le pendage dans les deux cas est de 40° à 45°. Le point de contact des calcaires avec les roches crétacées, du côté est, est probablement sur la ligne d'une faille, car les roches y sont considérablement bouleversées. Le plongement de quelques-uns des lits de cette dernière formation qui se trouvent le plus près des calcaires est presque dans la même direction que celui des calcaires, mais sous un angle plus bas. A partir de ce point en gagnant le sud-est, jusqu'à l'endroit où le sentier du col du Nid-de-Corneille (*Crow Nest Pass*) traverse la fourche du Milieu, la vallée croise la direction des roches crétacées ou de Laramée obliquement. Les plongements sud-ouest se continuent, et les roches observées sont surtout des grès gris-verdâtres, qui deviennent souvent bruns sous l'action des agents atmosphériques et sont parfois schisteux. Près du premier grand tributaire qui vient du nord et que l'on traverse après avoir quitté les

Conglomérat.

calcaires, les grès deviennent conglomérés sur une épaisseur considérable. Les galets sont en bonne partie des matériaux pétrosiliceux provenant de la formation calcaire, mais comprennent aussi beaucoup de roches quartzeuses probablement fournies par une formation sous-jacente que l'on ne voit pas maintenant dans les montagnes du voisinage, ainsi que quelques cailloux porphyriques d'une espèce non encore observée en place dans aucune partie de la chaîne.



Echelle horizontale, 2 milles au pouce.

COUPE GÉNÉRALE SUR LA FOURCHE DU MILIEU DE LA RIVIÈRE DU VIEUX A L'EST DE LA TRAVERSÉE DU SENTIER VENANT DU COL DU NID-DE-CORNEILLE.

Près de la traversée du sentier ci-dessus mentionnée, des schistes foncés commencent à occuper les berges de la vallée, et ils se continuent presque sans interruption sur une distance de près de deux milles. Ces schistes sont probablement de l'âge de Pierre et sont plusieurs fois repliés sur eux-mêmes. Leur position correspond à celle d'une lisière de terrain bas qui s'étend jusqu'à la fourche Sud. A l'est, ils sont suivis, en ordre apparemment ascendant, par une série de roches qui sont principalement des grès et appartiennent probablement à l'âge de Laramée. Ces roches s'étendent, avec des ondulations peu accentuées, sur une distance d'environ trois milles le long du cours d'eau, ou jusqu'à environ un demi-mille en aval de la chute. La chute a une trentaine de pieds de hauteur et tombe sur des lits massifs de grès gris, qui en cet endroit sont presque horizontaux. Ces grès sont interrompus à l'est par une étroite lisière de schistes noirs, qui paraissent se replier sur une anticlinale comprimée de lits de grès à l'est, où l'on retrouve encore les schistes, mais avec une puissance beaucoup plus grande qu'auparavant. Cette apparence est incontestablement due à une série de répétition des lits causée par leurs ploiements. Ils finissent par plonger vers l'est et forment une petite synclinale dont l'axe est occupé par des lits jaunâtres et pâles, principalement de grès. Sur le côté est de la synclinale, les roches ci-dessus décrites comme formant une anticlinale comprimée se remontrent de nouveau, et en cet endroit—environ quatre milles en amont de la réunion des fourches du Milieu et Nord—elles contiennent deux bons filons de houille. La coupe suivante, qui descend à partir de la base des schistes foncés, a été partiellement donnée dans le rapport préliminaire :—

Schistes de Pierre.

Roches à la chute.

Ploiements en bas de la chute.

Filons de houille.

		PIEDS.	POUCES.
1.	Grès à extérieur jaune et schistes sableux	860	0
2.	Schistes foncés, avec quelques couches de grès minces	380	0
3.	Schiste très fin, variant du gris au noir, contenant çà et là de petites écailles et des os de poissons, devenant sableux et jaunâtre à la base	6	0
4.	Grès ferrugineux	0	6
5.	Grès tendre, ou argile arénacée, grisâtre, avec de minces couches de carbonate de fer lithoïde	10	0
6.	Grès plus dur, grisâtre et ferrugineux, avec quelques obscurs fragments de plantes	6	0
7.	Grès dur, en dalles, jaunâtre	2	0
8.	Schiste sableux et grès schisteux gris	3	0
9.	*Houille*	3	0
10.	Schiste carbonifère noir, tendre	0	9
11.	Schiste sableux gris	3	6
12.	Schiste sableux et grès gris	4	6
13.	Grès tabulaire gris, rouilleux à l'extérieur	2	6
14.	Schiste sableux et grès schisteux gris	5	0
15.	*Houille*. Imparfaitement vue, mais 3 pieds au moins de bonne qualité	3	6
16.	Schiste carbonifère	1	0
17.	Schiste sableux gris	4	0
18.	Grès ferrugineux	0	6
19.	Grès gris-verdâtre	10	0
20.	Schiste carbonifère gris et noirâtre	4	0
21.	Grès tendre, gris verdâtre	6	0
22.	Grès et schiste sableux et carbonifère, de teintes générales gris-verdâtre (à peu près)	80	0
		1395	9

E O

SCHISTES ET GRÈS REPLIÉS DANS LA BERGE DE LA FOURCHE DU MILIEU DE LA RIVIÈRE DU VIEUX.

Roches excessivement repliées.

Jusqu'à une certaine distance en aval de ce point, les lits qui se montrent sur la fourche du Milieu sont tellement bouleversés et repliés que nous n'avons pas essayé d'en élucider la structure en détail. Le croquis ci-joint de quelques-uns des lits de ces environs fait voir jusqu'à quel point

les ploiements se sont produits dans quelques parties de la ceinture des contreforts. Au dernier cours d'eau qui se jette dans la fourche du Milieu du côté nord, avant que l'on n'atteigne celle du Nord, les lits de la crique aux Saules paraissent occuper une attitude presque verticale, et ils sont suivis à l'est par des lits qui appartiennent probablement à la prochaine subdivision sus-jacente, ou celle des montagnes du Porc-Epic, et qui, sur la partie inférieure de la fourche Nord, plongent régulièrement vers l'est et s'enfoncent sous les hauteurs de ces montagnes.

Roches entre les fourches du Milieu et du Nord.

Nous avons essayé de suivre les lisières de schistes foncés et celles qui sont caractérisées par des grès, dans les contreforts qui se trouvent entre les fourches du Milieu et du Nord, et bien que l'on pourrait sans doute y réussir en y consacrant assez de temps, la chose n'a pas encore été complètement accomplie. Les lisières schisteuses existent généralement sous forme de ploiements anticlinaux ou synclinaux plus ou moins compliqués, et elles disparaissent parfois en s'enfonçant sous les grès les plus élevés, ou bien elles remontent jusqu'à ce qu'elles passent au-dessus du plan de la surface.

Vallées remarquables.

Le caractère le plus remarquable de cette partie des contreforts est l'existence de plusieurs grandes vallées qui ne sont occupées que par des cours d'eau insignifiants, mais qui, néanmoins, recoupent les crêtes à angle droit de leur direction. On ne peut guère expliquer l'existence de ces vallées qu'en supposant qu'il s'est produit un certain nombre de lignes de fracture parallèles.

Fourche Nord de la rivière du Vieux.

La fourche Nord de la rivière du Vieux quitte les montagnes près de la lat. 49° 52′, et après avoir couru un peu au sud de l'est pendant environ treize milles, elle tourne un peu plus au sud et court parallèlement au flanc occidental des montagnes du Porc-Epic.

Bord occidental de la synclinale des buttes du Porc-Epic.

Près de la courbe, l'on rencontre de bonnes coupes de la formation de la crique aux Saules, les lits plongeant à l'est sous un angle de 12°. A un demi-mille plus haut sur le cours d'eau, ils sont supportés par les grès et schistes plus massifs et plus durs de la subdivision de la rivière Sainte-Marie, qui plongent d'abord à l'est sous un angle d'environ 15°, mais deviennent bientôt verticaux et même légèrement renversés par places.

Près du centre de cette lisière, qui a environ un mille trois quarts de largeur, il y a neuf cents pieds d'argiles et de grès qui ressemblent à ceux de la formation de la crique aux Saules. Les roches que l'on voit ensuite sont des schistes qui appartiennent à la formation de Pierre. Ces schistes sont assez sableux et alternent par intervalles avec un puissant lit de grès bleuâtre. Leur pendage est presque vertical. Ils sont suivis par une grande série de grès bleuâtres et grisâtres en lits épais, alternant avec des grès en lits plus minces et des schistes verdâtres et foncés, le tout formant une lisière d'environ un mille et demi de largeur.

Le reste de la coupe est occupé par des bandes alternantes de grès et de

schistes presque absolument identiques à ceux qui viennent d'être décrits. Leur plongement est ordinairement à l'ouest, sous des angles variant de 60° à la verticale, et leur direction à peu près N. 25° O.

Filon de houille.

Près des montagnes, les grès reposent à des angles plus bas et encaissent quelques lits de conglomérat et un filon de houille de quatre pieds et d'une excellente qualité. (Voir pp. 39-40 M).

Rebord oriental des calcaires.

La lisière de schistes qui se trouve près des montagnes dans cette coupe est très repliée et plissotée, et elle est supportée par une quarantaine de pieds de grès verdâtres et bleuâtres et quartzites blanchâtres, et ceux-ci recouvrent, d'une manière assez concordante en apparence, le calcaire poléozoïque. Le plongement du calcaire est ici, d'abord à l'est sous un angle d'environ 30°, mais, dans un intervalle d'environ soixante-quinze mètres, il se ploie sur une anticlinale et plonge vers les montagnes.

RIVIÈRE HIGHWOOD, CRIQUE AUX MOUTONS, RIVIÈRE DU COUDE.

La description suivante des roches de la rivière Highwood, de la crique aux Moutons (*Sheep creek*) et de la rivière du Coude (*Elbow*), est de Mr McConnell et est illustrée par la feuille de coupes ci-jointe.

Rivière Highwood.

" La rivière Highwood est celle qui, de tous les cours d'eau qui descendent des montagnes entre la rivière aux Arcs et le 49e parallèle, offre les meilleures coupes des contreforts.

" A partir de l'embouchure d'une coulée qui vient y aboutir, à environ huit milles à l'ouest du cinquième méridien principal, où le bouleversement des lits devient pour la première fois bien accentué, jusqu'à une légère distance des montagnes, elle passe dans une profonde gorge dont les parois offrent des coupes presque constantes des grès et schistes presque verticaux qui caractérisent cette région. La largeur de la superficie bouleversée sur la rivière Highwood est d'environ dix-huit milles, quoique les roches ondulent légèrement pendant sept ou huit milles de plus.

Roches de Laramée.

" En remontant la Highwood à partir de la traversée du sentier de Calgary, l'on trouve de bonnes coupes des roches à tous les détours que fait la rivière. Celles-ci sont du genre ordinaire des roches appartenant à la subdivision de la rivière Sainte-Marie et consistent principalement en grès et argiles. Une puissante bande de grès à extérieur jaunâtre forme un trait saillant dans beaucoup de ces coupes. La rivière Highwood se divise à environ six milles à l'ouest du cinquième méridien principal, après quoi la vallée du cours d'eau principal tourne vers le nord et prend graduellement le caractère d'un cañon.

" La fourche Sud se ramifie encore à une couple de milles plus à l'ouest, et l'un des bras, se courbant vers le sud, court parallèlement aux montagnes du Porc-Epic, tandis que l'autre poursuit sa route vers l'ouest jusqu'aux montagnes. Ni l'un ni l'autre de ces bras n'ont de vallées compa-

rables, sous le rapport de la grandeur ou de l'intérêt géologique, à celle de la fourche Nord, et les affleurements de roches y sont très rares. A un endroit la vallée de la fourche du Milieu disparaît presque complètement, la rivière n'étant que de très peu enfoncée au-dessous de la surface générale du terrain.

Coupes près des fourches inférieures.

" Près des fourches inférieures, l'on rencontre de bonnes coupes de grès et d'argiles, les roches plongeant à l'ouest sous un angle faible, qui s'élève graduellement en remontant le cours d'eau. A trois milles plus loin, quelques filons carbonifères se montrent dans la coupe, et on a trouvé près de ces filons quelques coquilles d'eau douce. A un mille et demi plus loin en remontant le cours d'eau, les roches deviennent pour la première fois brusquement et violemment bouleversées. Elles sont rejetées dans une attitude presque verticale ; et sur une courte distance elles ressemblent, par la complication et les plissements aigus des ploiements secondaires, aux gneiss du système laurentien. L'allure de ces roches est à peu près N. 18° O., et en suivant cette direction vers le nord, la première coupe transversale que l'on rencontre est celle de la fourche Sud de la crique aux Moutons, éloignée d'environ douze milles ; cependant les roches qui s'y montrent n'appartiennent pas au même horizon, mais aux schistes de Pierre sous-jacents, ce qui prouve que les roches bouleversées sur la rivière Highwood doivent indiquer l'axe d'un soulèvement qui, un peu plus loin au nord, a démembré les roches de la subdivision de la rivière Sainte-Marie et ramené les schistes de Pierre à la surface. Les roches contournées de la rivière Highwood consistent en grès et schistes, et renferment trois petits filons de houille, tous tellement repliés qu'ils sont à peu près sans aucune valeur. Elles contiennent aussi un lit d'huîtres composé de coquilles d'une *Ostrea* qui est probablement l'*O. glabra*.

Filons de houille repliés.

" A partir de ce point la rivière suit l'allure des roches pendant environ trois milles, puis elle tourne plus à l'ouest et les recoupe en travers.

" Les roches continuent d'être très bouleversées sur une distance de plusieurs centaines de pieds en travers de leur allure, puis les contorsions diminuent graduellement, et les assises plongent régulièrement vers l'est sous un angle élevé, jusqu'à ce qu'elles soient remplacées par les schistes de Pierre. Les roches qui se montrent dans la coupe au-dessus de la partie bouleversée consistent en grès, dont les lits varient en puissance de six à trente pieds, et atteignent même jusqu'à cinquante pieds. Les lits les plus tendres sont généralement de couleurs bleuâtres et verdâtres, et les plus durs, jaunâtres ou brunâtres, les différents lits étant séparés par des schistes et argiles verdâtres et de couleurs sombres.

Epaisse bande de schiste.

" A la suite et en dessous des roches qui viennent d'être décrites, il y a une grande épaisseur de schistes foncés. Ils plongent d'abord à l'est sous un angle d'environ 50°, mais deviennent bientôt verticaux, puis ils plongent à l'ouest avant d'être remplacés par le grès. Cette série a la forme

d'une synclinale simple aiguë, et mesure à peu près un mille en travers de son allure, ce qui lui donnerait, si elle n'est pas affectée par des ploiements locaux ou des failles, une puissance d'au moins 2,000 pieds. Une coupe mesurée à l'affleurement oriental de ces roches donne :-

	PIEDS.
Grès	...
Schistes noirs	75
Grès, jaune vif à l'extérieur	30
Grès et schiste alternants	75
Schiste noir	...

" Le lit de grès qui figure dans cette coupe, bien que l'on puisse le suivre sur son allure pendant plus d'un mille, ne se montre pas de l'autre côté de l'anticlinale, ni à aucun endroit intermédiaire, ce qui semblerait indiquer que la grande puissance de ces lits n'est pas due à la répétition des ploiements.

Alternances de schistes et de grès.

" Les prochaines roches dans la coupe générale sont des grès en couches puissantes reposant sur le faîte des schistes et plongeant à l'ouest sous un angle élevé. Ces grès diffèrent considérablement sous tous rapports des roches qui se trouvent à l'est des schistes : ils sont plus durs et d'une texture plus ferme, en lits beaucoup plus puissants, et leurs couleurs sont le vert, le rouge et le brun, au lieu du bleuâtre et jaunâtre. Ces lits ondulent une couple de fois sans ramener d'autres roches au jour, puis ils sont suivis par une série de lits plus minces et plus argileux, alternant avec des lits de dix à vingt pieds d'épaisseur et avec une étroite bande de schiste d'environ cent pieds de puissance, le tout ondulant dans une suite de replis aigus sur un espace de plusieurs milles. On peut suivre, parmi plusieurs de ces replis, un lit épais de grès verdâtre sous-jacent aux schistes. Au nord de la rivière Highwood, sur la crique aux Moutons, dans l'allure exacte de cette serie de grès et de schistes alternants, on ne rencontre presque pas de grès, les schistes occupant toute la coupe. A l'ouest des roches qui viennent d'être décrites, la vallée de la rivière est occupée pendant plusieurs milles par une immense épaisseur de schistes presque verticaux. Les schistes sont durs et passent presque, en certains endroits, à des ardoises, et ils sont de couleur très foncée. Ils sont interstratifiés par places avec de minces bandes de grès tabulaire assez dur, mais aucune de ces bandes n'a pu être reconnue une seconde fois.

" Cette lisière de schistes a été suivie vers le nord-ouest à travers la crique aux Moutons et la crique au Poisson (*Fish Creek*) jusqu'à la rivière du Coude (*Elbow*), et vers le sud jusqu'à la crique aux Saules, c'est-à-dire, sur une distance de plus de cinquante milles. Dans quelques parties de son cours, sa direction est indiquée par une large vallée, mais le plus souvent les bandes de grès plus dur qui s'y trouvent encaissées projettent au-dessus de la surface et forment des collines et des crêtes.

" Entre la lisière ci-dessus et les montagnes, les schistes se remontrent six fois en lisières variant d'un cinquième de mille à un mille et quart de largeur, leur caractère général étant à peu près le même partout. Ils plongent vers l'ouest sous un angle très élevé ; ils sont souvent verticaux et parfois même renversés.

Caractère des grès.

" Les grès alternant avec les schistes varient beaucoup, tant sous le rapport de la texture que sous celui de la couleur, mais ils peuvent être généralement décrits comme consistant en lits puissants, grisâtres ou bleuâtres dans les cassures fraîches, mais devenant assez souvent jaunâtres ou brunâtres sous l'action des agents atmosphériques. Ceux-ci alternent encore avec des bandes consistant en grès dont les lits sont plus minces, de couleur verdâtre ou rougeâtre, et en schistes rougeâtres et foncés, les gros lits de grès s'avançant en saillie sur les côtés de la vallée, et les roches plus tendres qui les séparent se trouvant ainsi cachées. Près des montagnes, ces grès forment des colines qui s'élèvent à 2,000 pieds au-dessus de la vallée.

Filon de houille.

" Dans le dernier affleurement des schistes près des montagnes, ils renferment un filon de houille d'environ deux pieds de puissance.

" Un petit cours d'eau qui se jette dans la rivière Highwood, à environ huit milles des montagnes, offre une excellente coupe des roches parallèle à celle relevée sur la rivière Highwood, et éloignée de celle-ci de quatre à cinq milles, la seule différence appréciable entre les deux coupes étant la division, dans celle du ruisseau, de l'une des bandes de schistes et la présence d'une nouvelle bande de grès. Près des montagnes, les grès reposent sous des angles plus bas que sur la Highwood à l'est, et il s'y trouve plusieurs lits de conglomérat.

Crique aux Moutons.

" Sur la crique aux Moutons, les roches bouleversées ont une largeur d'environ vingt-cinq milles, et elles sont remarquables par la grande proportion de schistes qu'elles contiennent.

" Ces schistes se montrent d'abord à une dizaine de milles à l'ouest du cinquième méridien principal, où ils forment une anticlinale aiguë, le pendage sur les deux bords étant d'environ 50°. Ils sont suivis par environ un demi-mille de grès, plongeant vers l'ouest sous un angle élevé, puis ensuite viennent encore des schistes qui occupent neuf milles sur les dix suivants de la coupe, le pendage étant à l'ouest sous des angles variant de 50° à la verticale. Ces schistes ressemblent sous tous rapports, à l'exception de la largeur, à ceux que l'on voit sur la rivière Highwood. Ils sont suivis de plusieurs bandes plus petites, qui alternent avec des bandes de grès à peu près de même dimension.

" Par suite de la nature presque impraticable de la région, les coupes de la crique aux Moutons, près des montagnes, n'ont pas été examinées.

Rivière du Coude.

" La rivière du Coude *(Elbow)* offre dans sa partie supérieure une bonne coupe des roches dans le voisinage des montagnes, où elles consistent

comme ailleurs en bandes alternantes de grès et de schistes, mais les grès sont cependant plus près de l'horizontale qu'à l'ordinaire. Les calcaires, à l'endroit où on les rencontre pour la première fois, plongent vers l'est sous un angle d'environ 30 degrés." *

COUPES SUR LA RIVIÈRE AUX ARCS DANS LES CONTREFORTS.

Caractère particulier de la région des contreforts sur la rivière aux Arcs.

Les contreforts à l'ouest de Morley, dans le voisinage de la rivière aux Arcs, cessent de présenter les formes de crêtes étroites et le parallélisme qui les caractérisent en général, et ils s'arrondissent et leurs cimes s'aplatissent. Ceci se rattache à un changement d'attitude des lits crétacés et de Laramée dont ils se composent, lesquels s'écartent ici du parallélisme de leur allure avec la base des montagnes qu'ils conservent ordinairement, et en quelques cas—comme immédiatement en aval de la chute—tournent à angle droit de leur première direction et deviennent parfois presque horizontaux. A l'ouest de la chute (qui se trouve presque en ligne avec la direction générale du rebord du système paléozoïque), les roches crétacées ou de Laramée forment une baie dans le bord des calcaires, dont la rivière occupe le centre. Les plongements sont assez bas, et, comme d'ordinaire près des montagnes, il semblerait que les calcaires sont repliés en arrière sur les roches plus récentes.

Roches près de la chute.

Sur la Kananaskis, à une légère distance en amont de son embouchure, des schistes foncés, comme ceux du groupe de Pierre, renfermant de nombreuses bandes de carbonate de fer lithoïde rouge à l'extérieur, sont bien exposés. Immédiatement en bas du confluent de la Kananaskis se trouve la chute ci-dessus mentionnée, les lits qui la produisent étant une série de grès massifs avec un léger pendage vers l'ouest. Ces grès sont suivis et apparemment supportés par une épaisseur considérable de schistes.

Bandes de schiste et de grès.

A partir de cet endroit, en suivant la rivière aux Arcs jusqu'à un point situé à trois milles et demi en aval de la rivière du Défunt *(Ghost river)*, il y a de nombreux et beaux affleurements dans les berges, mais comme ils n'ont pas été examinés en détail ni mesurés, il est inutile d'essayer d'en

* Le paragraphe ci-dessus du rapport de Mr McConnell a trait à la première coupe de la feuille pliée et reporte la description vers l'ouest jusqu'à environ trente-sept milles en amont du "Coude." Au delà de ce point se trouve une région de collines bouleversées e très rudes qui a depuis (en 1884) été partiellement explorée, et au sujet de laquelle nous pouvons ajouter la note préliminaire qui suit.—Il semblerait que les calcaires ci-dessus mentionnés ne constituent qu'une crête détachée et qu'avant d'atteindre définitivement les chaînes de calcaire à une dizaine de milles plus loin, il faut traverser plusieurs replis anticlinaux et synclinaux—les premiers constituant des crêtes de calcaire, les derniers des bassins crétacés. L'arrangement de ces ploiements, autant qu'il a pu être reconnu, est indiqué sur la carte, et il est même possible que le bassin occidental se relie au nord-ouest à la continuation de celui sur lequel sont situés les dépôts d'anthracite des Cascades et de la rivière aux Arcs. Cependant, la surface du pays est ici près de la base de la formation crétacée, et le ploiement a en conséquence donné lieu à un enchevêtrement de contour qui n'a pas encore été complètement débrouillé.

s grès
caires,
s l'est

rivière
rallé-
cîmes
créta-
paral-
ordi-
de la
nnent
esque
), les
alcai-
s, et,
caires

chure,
nom-
bien
rouve
rie de
vis et

point
ver),
mme
d'en

de la
es en
ées e
nous
essus
ment
replis
s des
u, est
nord-
cades
orma-
ntour

SURVEY OF CANADA.

14 Miles West from crossing of Calgary Trail

D

ır miles West

ED BELT.

Nea
of

al Scale 1 mile

Sandstones

Shales (generally dark)

Limestone

across the Po

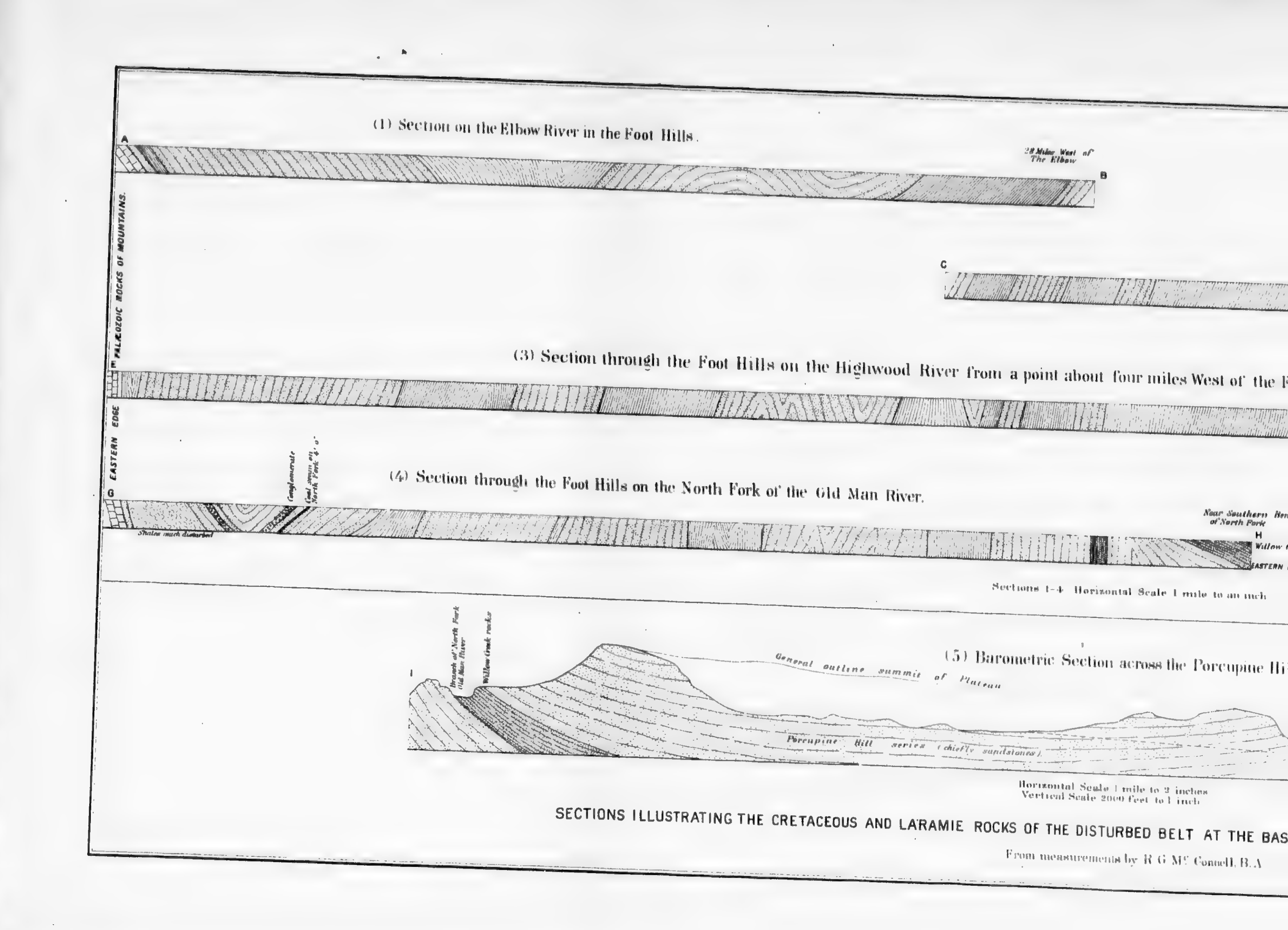
mile to 2 inches
0 feet to 1 inch.

RBED BELT

sections
nd not

s by R. G. Mc Co

RLAND LITOGRAPHIC CO. MONTREAL.



SECTIONS ILLUSTRATING THE CRETACEOUS AND LARAMIE ROCKS OF THE DISTURBED BELT AT THE BAS

From measurements by R G Mc Connell, B.A

GEOLOGICAL SURVEY OF CANADA.

West of ...bow

B

(2) Section on Sheep Creek in the Foot Hills.

14 Miles West from crossing of Calgary Trail

D

about four miles West of the Forks to the base of the mountains.

5 Miles West of Forks

Coal seam

F

EASTERN EDGE DISTURBED BELT

Much disturbed

Near Southern Bend of North Fork

H

Willow Creek rocks

EASTERN EDGE DISTURBED BELT

Horizontal Scale 1 mile to an inch

NOTE. Owing to the want of Palaeontological evidence and variability in character of the rocks in the vicinity of the mountains no attempt has been made to indicate the various subdivisions of the Cretaceous and Laramie on these sections, which therefore represent only the general lithological character and sequence of the rocks as actually observed

Sandstones

Shales (generally dark)

Limestone

Section across the Porcupine Hills.

J

Willow Creek

Willow Creek rocks

...tal Scale 1 mile to 2 inches
...l Scale 2000 feet to 1 inch

...E DISTURBED BELT AT THE BASE OF THE MOUNTAINS, AND THE PORCUPINE HILL SYNCLINAL.

...asurements by R. G. McConnell, B.A.

NOTE. The lines in these sections represent observed dips and not actual beds

THE BURLAND LITOGRAPHIC CO MONTREAL

DÉPARTEMENT DE GÉOLOGIE
Faculté des Sciences
Boulevard de l'Entente
Québec, Canada

donner ici une description suivie. En somme, les roches paraissent constituer une très puissante série de schistes intercalés de grès et de quelques lits qui se transforment en conglomérats. Les schistes paraissent se trouver entre deux formations de roches de couleurs pâles et dans lesquelles les grès prédominent, dont l'une représente sans doute celle de Laramée. Au point ci-dessus indiqué, en aval de la rivière du Défunt, on voit les schistes pour la dernière fois, et ils sont suivis par des grès et des schistes sableux qui représentent à n'en guère douter la base de Laramée, bien qu'ils soient bouleversés et vivement repliés. A l'embouchure de la crique au Charbon, ces lits prennent un plongement régulier vers l'est, et on peut les regarder comme étant le rebord occidental de la vaste synclinale des montagnes du Porc-Epic. Les roches que l'on trouve sur la rivière aux Arcs en aval de ce point ont été décrites dans une page précédente (p. 87 c).

ROCHES CRÉTACÉES ET DE LARAMÉE DANS LES MONTAGNES.

Cette portion des Montagnes-Rocheuses, près du 49e parallèle, qui a été examinée lors de l'expédition de la Commission des Frontières en 1874, est entièrement composée (à l'exception de quelques débris de roches triassiques) d , ises paléozoïques, et la ligne de démarcation entre celles-ci et les formations plus récentes des plaines est ici parfaitement distincte. Cependant, l'on a découvert, dans l'automne de 1881, qu'une étendue considérab. :e roches plus nouvelles existe sur les cols de la Koutanie Nord et du Nid-de-'orneille, en deçà de la ligne de la chaîne orientale de calcaire. Il a été consacré un certain temps à l'examen et la détermination des limites d cette superficie en 1883,* et l'on s'est procuré beaucoup de renseignements à son sujet. Ceci formera partie d'un prochain rapport sur les Montagnes-Rocheuses, mais il est peut-être convenable de donner ici quelques notes sur cette superficie, qui, vu l'existence de plusieurs bons filons de houille et le fait que les collines secondaires qui la caractérisent portent une quantité de bons bois beaucoup plus considérable que les autres parties des montagnes, paraît avoir une grande importance industrielle. Les contours de cette superficie sont aussi parfaitement indiqués sur la carte géologique ci-jointe.

Les notes que nous donnons ici au sujet de cette région ne sont, cependant, que d'une nature préliminaire et ont principalement trait à la position des filons houillers. Ceux-ci, bien qu'assez inaccessibles comme sources d'approvisionnement pour le pays en général, prendront, si l'on y découvre des gisements métallifères, une importance immédiate pour leur fonte, car ils sont en général d'excellente qualité. Notes préliminaires.

* Les explorations de 1884 ont depuis beaucoup ajouté à nos connaissances sur ce bassin et plusieurs autres de roches crétacées et de Laramée dans les montagnes.

Etendue du bassin.

La superficie des roches crétacées et de Laramée s'étend depuis la Petite Fourche Sud, ou le bras sud de la Fourche Sud, jusqu'aux sources des branches nord et nord-ouest de la Fourche Nord, et de là (d'après l'exploration de 1884) jusqu'aux sources de la rivière Highwood et de la crique aux Moutons.

La région supportée par ce bassin de roches crétacées et de Laramée ressemble, orographiquement et géologiquement, aux portions les plus rudes de la lisière des contreforts, que nous avons déjà décrites. Elle a plus de quatre-vingt-dix milles d'extrême longueur, et dans sa partie sud sa largeur moyenne est d'environ dix milles, et sa superficie totale dépasse probablement 750 milles carrés. Elle est séparée des contreforts, sur la plus grande partie de sa longueur, par la chaîne orientale de calcaire, désignée sous le nom de chaîne de Livingstone sur la carte de Palliser. Ainsi que nous l'avons déjà dit, il y a une vaste lacune au sud de cette chaîne, par laquelle cette superficie va se confondre avec les contreforts proprement dits. Cela paraît aussi se renouveler sur un autre point, où, sur la branche Nord, la chaîne de calcaire est encore interrompue pendant quelques milles.

Lits repliés

Sur la Fourche Sud, probablement par suite de l'absence de la protection offerte par la chaîne orientale de calcaire, les lits crétacés et de Laramée ont été beaucoup plus repliés et plus bouleversés qu'ils ne le sont généralement ailleurs dans cette superficie. Sur la fourche du Milieu ou la rivière du Nid-de-Corneille (*Crow Nest*), les lits sont remarquablement peu bouleversés et reposent généralement sous des angles bas, tandis que sur la Fourche Nord ils sont dans une condition intermédiaire sous le rapport du ploiement et du bouleversement.

Caractère des roches.

Sauf une seule exception, on ne trouve aucune différence entre les roches de cette superficie et celles des contreforts. Elles consistent principalement en grès de divers degrés d'endurcissement, intercalés de schistes argileux sableux, souvent gris-verdâtre ou bleuâtres, et une série de schistes foncés avec intercalations de grès, dans lesquels on a trouvé des fossiles crétacés, se rencontre en nombre d'endroits. Les conglomérats ne sont pas rares, et il est évident que le dépôt des roches crétacées et de Laramée s'est fait ici à proximité d'une ligne de rivage, ou du moins là où des massifs insulaires de roches plus anciennes se trouvaient dans les environs pour fournir les gros éléments des conglomérats. L'exception ci-dessus mentionnée est l'existence d'une importante série intercalée de roches d'origine volcanique stratifiées. Ce sont pour la plupart des agglomérats à grains fins ou gros, ou des lits de cendre qui ont été maniés par l'eau, mais on y trouve aussi des lits qui paraissent avoir été des épanchements trappéens. Les roches de cette partie de la formation sont généralement dures et compactes, et varient en couleur du purpurin au gris-verdâtre, quoique cette dernière teinte soit la plus caractéristique et la

Dépôts volcaniques contemporains.

plus universelle. Ces roches atteignent une grande puissance dans le col du Nid-de-Corneille, où elles forment une crête saillante qui court nord-sud sur une distance de plusieurs milles et traverse la rivière à environ sept milles à l'ouest de la chaîne de Livingstone ou de calcaire orientale. Au nord, on a encore vu ces roches, mais en épaisseur peu considérable, et elles se terminent probablement sur la branche nord-ouest de la Fourche Nord. Elles se montrent par trois fois sur la Fourche Sud, où elles sont répétées par des ploiements excessifs, mais là aussi elles sont beaucoup moins puissantes que sur le col du Nid-de-Corneille.

Filons de houille sur le bras Sud de la rivière du Vieux.

Nous avons déjà signalé (p. 107 c) l'existence de deux minces filons de houille à l'entrée du col de la Koutanie Nord. A environ quatre milles en amont de l'embouchure de la Petite Fourche Sud, sur la rivière principale, un important filon de houille affleure dans les berges rocheuses d'un petit cañon que suit ici le cours d'eau. Les lits sont repliés en une étroite synclinale, et il y a quelque apparence d'irrégularité dans les assises. Le principal filon a neuf pieds neuf pouces de puissance. Il est supporté par huit pieds de schistes, au-dessous desquels il y a un second filon de quatorze pouces d'épaisseur. Ces deux filons peuvent, réunis, donner à peu près dix pieds de houille nette, et sa qualité paraît être excellente.

Filons de houille dans le col du Nid de-Corneille.

Dans le col du Nid-de-Corneille, à trois milles à l'ouest de la Brèche, ou du bord occidental de la chaîne de calcaire, un ruisseau considérable vient du nord. A un demi-mille en amont du gué du sentier sur ce ruisseau, il y a trois filons de houille dans une berge d'environ quarante pieds de hauteur, qui est principalement composée de schistes sableux brunâtres, verdâtres et gris-noirâtre, et est couronnée d'un grès gris massif.

Le filon le plus élevé a deux pieds de puissance, le suivant deux pieds dix pouces, et le plus bas, un pied cinq pouces. Ils sont séparés par une si grande épaisseur de schistes qu'il serait impossible de les exploiter ensemble, mais la qualité de la houille paraît très bonne. Le pendage est S. 85° O. < 30°.

Filons de houille sur le bras nord-ouest de la Fourche Nord.

Sur le bras nord-ouest de la Fourche Nord, on a trouvé de la houille en deux endroits. L'un de ceux-ci est au point où la rivière change sa direction générale du sud-est à l'est, à environ deux milles et demi en amont de son embouchure. La coupe est comme il suit sur la rive droite :

	PIEDS.	POUCES.
Graviers superficiels		
Houille	—	—
Schiste	1	0
Houille	0	1
Schiste	2	6
Houille	0	4
Schiste	5	6
Houille	0	6
Grès	0	9
	2	0

	PIEDS.	POUCES.
Houille et schiste	2	0
Schiste noir	1	6
Grès	2	0
Schiste noir, avec couches houillères et carbonate de fer lithoïde	9	0
Schistes argileux et carbonate (jusqu'à l'eau)	6	0
Houille totale	9	9

Sous le rapport de la composition, cette houille est de bonne qualité, car elle brûle avec une longue flamme et fait coke, mais elle a été fort écrasée par le mouvement des roches, et elle est partout recoupée par des surfaces plissotées, en sorte qu'elle s'émiette facilement.

La seconde localité se trouve à dix milles plus haut sur ce cours d'eau, près de la chaîne qui constitue le plateau d'épanchement, et dans un endroit assez inaccessible. L'affleurement examiné est à un demi-mille en aval d'une chute pittoresque. Les assises sont très bouleversées, mais il paraît y avoir à peu près trois pieds de houille dans le filon, et elle est aussi fort écrasée.

Horizon de houille.

La houille représentée dans ces localités sur les sources de la rivière du Vieux, ainsi que celle déjà notée sur la fourche Nord à l'est de la chaîne de Livingstone (p. 112c), celle sur la Fourche du Milieu (p. 109c), et celle de l'entrée du col de la Koutanie Nord, sont, pour plusieurs raisons qu'il n'est pas nécessaire de donner en détail pour le moment, supposées être au même horizon, ou à peu près, dans les roches crétacées, lequel se trouve répété par le ploiement des assises.

Houille sur la rivière de l'Elan.

Il y a tout lieu de croire que les houilles sur les sources de la rivière de l'Elan *(Elk)*, à l'ouest de la chaîne du plateau d'épanchement, occupent aussi le même horizon. Celles-ci, bien qu'elles aient été examinées en 1883, se trouvent en dehors du cadre du présent rapport.

De minces filons de houille ont aussi été observés sur les sources de la Highwood et de la crique aux Moutons, et il est probable, d'après l'arrangement stratigraphique des roches et la présence de fragments de houille roulés en nombre d'endroits, que l'on trouvera des affleurements naturels de houille en beaucoup d'autres localités, dans ce massif de roches crétacées et de Laramée dans les montagnes. L'on peut dire que ceux notés ci-dessus ont été découverts par nous presque accidentellement, et l'examen complet de cette rude région boisée prendrait beaucoup de temps.

Anthracite du col de la rivière aux Arcs.

Nous ne parlerons pas ici du bassin de roches semblables dans lesquelles il a été trouvé de l'anthracite, qui se trouve sur le col de la rivière aux Arcs dans le voisinage de la ligne du chemin de fer, parce qu'il se trouve aussi à l'ouest de la superficie qui fait l'objet du présent rapport. Cependant, ce bassin n'est qu'un exemple spécial de l'inclusion de la formation

houillère plus récente dans les montagnes, dans laquelle le bouleversement et l'altération qui en résulte ont été si considérables que presque tous les constituants volatiles de la houille en ont été chassés. Il est probable que l'on découvrira d'autres exemples de superficies de roches plus récentes ainsi encaissées, à mesure que les montagnes seront plus complètement explorées.

GÉOLOGIE GÉNÉRALE.

ARRANGEMENT ET COMPOSITION DES ROCHES.

Nous avons donné dans une page antérieure un tableau synoptique de l'arrangement des subdivisions des roches crétacées et de Laramée du district. Le tableau suivant montre l'agencement et le caractère des formations du district sous une forme plus détaillée, avec le maximum approximatif constaté de la puissance de chaque formation.*

Tableau des formations.

Laramée.

Lits des montagnes du Porc-Epic.—Grès, fréquemment en lits puissants et en général comparativement tendres, avec intercalations de schistes et argiles schisteuses grisâtres et verdâtres. Eau douce.—2,500 pieds.

Lits de la Crique aux Saules.—Grès tendres, schistes, argiles et argiles sableuses, généralement d'une teinte rougeâtre ou purpurine prononcée. Eau douce.—450 pieds.

Lits de la rivière Sainte-Marie.—Grès, schistes et argiles schisteuses en alternances fréquentes et généralement bien stratifiés. Eau douce, excepté près de la base.—2,800 pieds.

Crétacé.

Grès de Fox-Hill.—En quelques parties du district, bien défini comme grès jaunâtre massif, mais inconstant, et en apparence souvent représenté par une série de lits d'eau saumâtre faisant transition entre les formations de Laramée et de Pierre.—80 pieds.

Schistes de Pierre.—Schistes d'un gris neutre ou brunâtre à presque noirs ; renferment une zone de grès tendre pâle dans la partie nord-est du district, et de fréquentes intercalations de grès plus durs près des montagnes. Marins.—750 pieds.

Formation de la rivière du Ventre.—Composée d'une portion supérieure ou "pâle" et d'une inférieure ou "jaunâtre," et consistant en alter-

---

* La découverte de la superficie miocène dans les buttes de la Main, dont une petite partie figure sur le bord septentrional de la carte, est le résultat du travail fait par Mr J. B. Tyrrell, en 1884, dans la région voisine. Elle n'est pas décrite dans le présent rapport. Le professeur E. D. Cope, qui a eu la complaisance d'examiner quelques-uns des ossements obtenus de cette formation dans les montagnes de Cyprès, nous dit que ces ossements indiquent quelle est de l'âge du miocène inférieur équivalant au groupe de la rivière Blanche.

nances de grès, d'argiles sableuses, de schistes et d'argiles.—910 pieds.

Schistes inférieurs foncés.—Schistes gris à presque noirs, fréquemment avec schistes arénacés.—800 pieds.

Puissance des formations.

Les chiffres donnés ci-dessus peuvent être regardés comme représentant la plus grande puissance observée en chaque cas, mais à l'exception des schistes de Pierre et des grès de Fox-Hill, et peut-être aussi de la formation de Sainte-Marie et des schistes inférieurs foncés, les affleurements où la puissance a été déterminée n'étaient pas tels que l'on pût croire que la totalité des formations en question fut exposée, en sorte que leur volume réel peut être plus considérable. Nous devons aussi ajouter que, comme les mesurages donnés ont été pris en différentes parties de ce district assez étendu, il est possible que les roches ne montrent pas dans une même localité le développement ci-dessus indiqué. Il est probable, cependant, que le volume normal total des formations comprises dans la liste n'est pas beaucoup inférieur à celui qui résulte de l'addition des chiffres ci-dessus, savoir, 8,290 pieds, dont 5,750 représenteraient celle de Laramée et 2,540 le terrain crétacé proprement dit.

Pas de discordance.

Il n'y a aucune preuve de bouleversement ou de plus grande discordance que celle causée par une faible érosion locale dans toute cette grande épaisseur de lits, la transition d'une formation à l'autre étant tellement graduelle que l'observateur se trouve parfois embarrassé de dire exactement où doit être tirée la ligne de démarcation.

Lits des montagnes du Porc-Epic.

Au sujet de la composition des lits des montagnes du Porc-Epic, on ne peut guère donner d'autres renseignements que ceux qui sont consignés dans le tableau ci-dessus. Sans l'existence, dans la partie sud de ce district, de l'horizon bien tranché de la crique aux Saules, la séparation de ces lits d'avec ceux de la partie inférieure de la formation de Laramée serait impossible, et, ainsi que nous l'avons déjà dit, nous n'avons pas essayé d'indiquer sur la carte la subdivision de cette dernière formation dans la partie nord du district. D'après l'examen qui en a été fait jusqu'ici, les lits des montagnes du Porc-Epic sont remarquables par la rareté de leurs débris organiques, mais une nouvelle recherche amènera sans doute la découverte de quelques localités où les fossiles seront plus abondants. Autant que nous avons pu le constater, il n'y a aucune raison paléontologique qui puisse justifier la séparation de ces lits du reste de la formation de Laramée. Les plantes fossiles de la " pointe Shaganappi," à une couple de milles à l'ouest de Calgary, proviennent de cette subdivision.

Lits de la crique aux Saules.

Les lits de la crique aux Saules constituent une zone bien définie par la couleur, et jusqu'à un certain point par le caractère physique, dans la partie sud du district. Les coupes les plus typiques examinées en détail sont celles de la butte du Ventre (pp. 60-61 c) et de la partie supérieure de la rivière Sainte-Marie (p. 68 c), quoique les lits en ce dernier endroit

soient inclinés à des angles élevés et considérablement endurcis. La puissance mesurée dans la première de ces localités est de 190 pieds, et dans la seconde, de 214 pieds. Sur la Waterton, nous en avons vu une épaisseur de 450 pieds, et il est probable que la subdivision a au moins cinquante pieds de plus. On en voit, dans certaines berges de la rivière du Vieux, des bancs de 140 pieds de puissance. Les lits de cette subdivision sont aussi singulièrement pauvres en débris organiques, et ceux-ci (comme dans la subdivision précédente) se bornent, autant que nous avons pu voir, à des mollusques d'eau douce, à l'exception d'un unique chélonien. La teinte rougeâtre et purpurine de beaucoup de lits de cette subdivision forme leur trait le plus caractéristique, mais ils alternent avec des couches gris pâle qui n'en diffèrent que par la couleur.

Origine des lits de la crique aux Saules.

Les lits de la crique aux Saules s'étendent évidemment assez avant dans la base des montagnes, dans la partie sud du district, car on en trouve des bassins étroits dans la lisière bouleversée. La coupe ci-dessus mentionnée comme existant sur la partie supérieure de la rivière Sainte-Marie est celle de l'un de ceux-ci. Sur la rivière aux Arcs, cette subdivision paraît être représentée des deux côtés de la synclinale des montagnes du Porc-Epic—décrite dans une page précédente—mais elle a perdu sa coloration distinctive. La teinte rougeâtre de ces lits se rattache, à n'en guère douter, de quelque manière à une période de plus grande désintégration des lits rouges (probablement triassiques) des Montagnes-Rocheuses, qui a eu lieu à l'époque de leur dépôt. Ceci devient évident par le fait que l'extension de la teinte caractéristique au nord disparaît en même temps que les lits rouges ci-dessus mentionnés dans les montagnes,—fait qui tend aussi à prouver qu'une grande partie au moins des matériaux des roches de Laramée a été directement tirée de la région des chaînes actuelles des Montagnes-Rocheuses à l'ouest.

Lits de la rivière Sainte-Marie.

La subdivision de la rivière Sainte-Marie est caractérisée par des alternances plus rapides de caractère lithologique,—des grès, qui sont souvent en lits minces ou tabulaires, et des schistes et schistes sableux étant représentés, au total, à peu près en égales proportions. Les grès prennent parfois une couleur jaune sous l'influence des agents atmosphériques, mais ils sont plus ordinairement gris ou gris-verdâtre et souvent passablement durs. Les schistes et argiles sont de mêmes couleurs, mais souvent aussi carbonifères. Sur la rivière Waterton, on a constaté la puissance donnée dans le tableau ci-dessus, mais cinquante pieds ou plus de la portion supérieure des lits mesurés ici peuvent appartenir à la subdivision sus-jacente, et la base n'en a pas été vue. A la ferme des sauvages, ces lits ont une puissance que l'on estime à 2,700 pieds, et ceci comprend probablement leur volume total en cet endroit. Sur le côté ouest de la synclinale des montagnes du Porc-Epic, sur la rivière aux Arcs, l'on voit une épaisseur d'en-

viron 3,300 pieds de la partie inférieure de la formation de Laramée, mais une partie appartient probablement aux lits de la crique aux Saules.

Les lits de la rivière Sainte-Marie ont donné de nombreux débris de mollusques d'eau douce, les lits richement fossilifères qui ont été décrits comme existant sur la Sainte-Marie et la crique Pincher (pp. 40c, 62c, 105c) appartenant à un horizon de sa partie supérieure. Elle a aussi donné des débris dinosauriens, et elle contient des lits de lignite ou de houille, surtout dans sa partie inférieure. Les houilles trouvées près de la ferme des sauvages et de la crique au Charbon appartiennent probablement à cette formation, et une zone lignitifère bien définie affleure à la butte Galeuse (*Scabby*), sur les Petite et Grande rivières aux Arcs et sur celle du Daim.

Etendue de Laramée.

Les lits de Laramée ne s'étendent nulle part jusqu'au bord oriental de la carte, et, à l'exception de sa partie septentrionale, ne sont maintenant représentés que dans sa moitié occidentale.

Grès de Fox-Hill.

Les grès de Fox-Hill ne sont bien définis que dans la partie sud-ouest du district, où ils traversent la Sainte-Marie avec une puissance de quatre-vingt pieds, ainsi que plus haut indiqué. Ces lits typiques n'ont pas donné de fossiles, mais on peut évidemment les regarder comme une portion supérieure du groupe de Pierre, avec les schistes duquel quelques coupes montrent une interstratification. Ils sont compris sous une seule couleur avec les schistes de Pierre sur la carte. Sur la rivière du Vieux,

Grande formation de transition.

à la platière à l'Ivraie, à la butte Galeuse et sur les rivières de la Petite-Arc, aux Arcs et du Daim, l'affleurement occidental de la formation de Laramée est associé à une puissante série de grès, schistes sableux et argiles jaunâtres et grisâtres, contenant une faune d'eau saumâtre et passant en descendant à la formation de Pierre. Comme les lits de Fox-Hill proprement dits ne sont pas développés ici, il est probable que ces roches représentent cette formation en tout ou en partie, mais comme leur faune semble les allier plus intimement avec celle de Laramée, ils n'ont pas été séparés de cette dernière. Ces lits sont aussi exposés en nombre d'endroits dans la lisière bouleversée à l'ouest de la Sainte-Marie et au sud de la rivière du Vieux. Les fossiles les plus caractéristiques qu'ils renferment sont des *Corbicula occidentalis*, *Corbula*, n. esp., comme *C. pyriformis*, et une grande *Ostrea* rude. A la butte Galeuse ils donnent des débris fragmentaires de dinosauriens et de chéloniens en grande abondance. Il s'y trouve aussi des zones houillères, et les houilles à la ferme des sauvages et sur la rivière Sainte-Marie près de la ligne frontière sont près de cet horizon et peuvent lui appartenir. A un endroit sur la rivière aux Arcs (p. 91c), la transition ascendante des conditions d'eau saumâtre ou marine à celles d'eau douce peut être réellement observée dans une même coupe.

Une épaisseur de 840 pieds de ces lits a été mesurée à la platière à

l'Ivraie, et ils forment une portion des 990 pieds de lits observés par Mr McConnell comme recouvrant les schistes de Pierre sur la rivière du Daim.

Schistes de Pierre.

Les schistes de Pierre sont, comme ensemble, remarquablement caractéristiques et constants, et peuvent être regardés comme formant la clé de la stratigraphie de tout le district. Le seul endroit où l'on ait pu faire une estimation satisfaisante de leur volume total se trouve sur la rivière du Daim, où ils ont une puissance de 750 pieds. Ils sont partout d'origine marine et très fossilifères dans certaines couches, les fossiles étant en général conservés dans les couches ou nodules de carbonate de fer lithoïde, qui sont en abondance. Il y a tout lieu de croire que ces schistes—et probablement les roches de la coupe entière—sont anormalement minces dans le voisinage de la crête de la Rivière-de-Lait.

Portion supérieure des schistes de Pierre.

Sur la rivière du Vieux, en aval de la platière à l'Ivraie, la portion supérieure de la formation, sur une épaisseur d'environ 40 pieds, est composée de schistes sableux couleur café en lits très irréguliers dont chacun n'a que quelques pouces d'épaisseur. Au nord-est, sur la rivière aux Arcs, ces lits particuliers atteignent une puissance de 135 pieds ou peut-être plus, et plus loin encore dans la même direction, sur la rivière du Daim, ils ont un volume de 500 pieds et constituent une forte partie de toute la formation. Ces lits renferment des couches ferrugineuses rouges à l'extérieur, ainsi que des lits sableux grisâtres, dans la dernière de ces localités. Le groupe de Pierre, sur la rivière aux Arcs, est couronné par un bon filon de houille-lignite, mais il n'a pas été vu ailleurs. Près de la base de la série sur cette rivière, il y a une zone de lits arénacés tendres, de couleurs pâles, qui a probablement une puissance de 50 pieds ou plus.

Base des schistes de Pierre.

Partout où nous avons pu observer la base du groupe de Pierre, elle était caractérisée par un horizon carbonifère produisant des houilles-lignites qui sont fréquemment en épaisseur exploitable. Ces filons atteignent leur plus grand développement sur la rivière du Ventre et sont esquissés dans les coupes mises en regard de la page 78c. Cet horizon comprend des schistes grisâtres et noirâtres alternant avec des lits arénacés dont le caractère diffère des schistes typiques de Pierre. On y a observé un lit contenant des *Ostrea subtrigonalis* en abondance, avec quelques fragments épars d'*Unio*, à l'embouchure de la rivière Sainte-Marie et à la crête de la Rivière-de-Lait. Il constitue évidemment une série de lits de transition entre la formation de Pierre et celle qui lui est immédiatement sous-jacente.

Schistes de Pierre près des montagnes.

Près des montagnes, les schistes de Pierre deviennent beaucoup plus arénacés et comprennent nombre de lits de grès, qui en certains endroits deviennent de vrais conglomérats, et nous avons là tous les indices de l'approche d'une ligne de grève dans cette direction. Ceci rend d'autant plus difficile la délimitation des assises de Pierre dans la zone bouleversée,

et de plus il est souvent impossible, dans cette région, de savoir si une zone schisteuse donnée appartient à cette série ou à la formation schisteuse inférieure.

Partie supérieure de la formation de la rivière du Ventre.

La partie supérieure pâle de la formation de la rivière du Ventre est bien exposée sur cette rivière en amont des Bancs de Charbon, et une coupe typique d'une portion qui se trouve dans la coulée aux Fossiles, crête de la Rivière-de-Lait, est décrite à la page 54c. Elle est en grande partie composée d'argiles sableuses, avec schistes et grès, ces derniers atteignant souvent une puissance considérable et étant d'ordinaire assez tendres ou irrégulièrement endurcis. Des couches de nodules de carbonate de fer lithoïde, parfois très gros, sont assez fréquentes, et les lits ont en général une teinte caractéristique gris-bleuâtre ou verdâtre, et sont en somme assez massifs, et ils se transforment facilement, sous l'action des agents atmosphériques, en *mauvaises terres*. Ces caractères, ainsi que l'existence de petites boules d'argile, et la forme arrondie de beaucoup d'ossements empâtés, prouvent l'action prolongée des courants ou des vagues.

Dans la coulée aux Fossiles, l'on a observé une épaisseur de 123 pieds de cette partie de la formation de la rivière du Ventre ; sur la rivière du Vieux, en amont des Bancs de Charbon, au moins 120 pieds ; sur la rivière du Daim, au moins 460 pieds ; * sur la rivière de Lait, à l'est de la région couverte par la carte ci-jointe, au moins 300 pieds, et sur la Saskatchewan du Sud (aussi à l'est de la carte), par Mr McConnell, au moins 400 pieds. Cette portion et une section de la partie inférieure ou jaunâtre de la même formation sont représentées, plus loin encore vers l'est, par la coupe mesurée par moi près de la fourche Est de la rivière de Lait. †

Fossiles et houille.

Près du faîte de cette portion supérieure pâle de la formation de la rivière du Ventre, on trouve parfois des mollusques marins ou d'eau saumâtre, mais on doit la considérer dans son ensemble comme étant une formation d'eau douce. Cependant, les mollusques sont partout assez rares, quoique les débris dinosauriens soient plus abondants en certains endroits. (Voir p. 42c.) A la base de cette section de la formation, ou près du faîte de la suivante, il se trouve une zone carbonifère sur les rivières aux Arcs, du Ventre et de la Saskatchewan du Sud. Les houilles-lignites de ces localités assez éloignées les unes des autres peuvent ne pas représenter un même filon, mais elles sont tout probablement pas loin d'un même horizon. Sur la rivière du Daim, il y a deux filons de houille-lignite qui paraissent être à quelque distance au-dessus de la base des lits pâles.

Partie inférieure de la formation de la rivière du Ventre.

La séparation de la portion inférieure, ou jaunâtre et rubanée de la formation de la rivière du Ventre, de celle mentionnée ci-haut, n'est faite que

* *Geology and Resources of the 49th Parallel*, p. 120.

† Ibid., p. 114.

pour plus de facilité de description et n'est probablement justifiée par aucune autre raison. Les caractères distinctifs des deux portions de la formation sont même si indéfinis que, bien qu'il n'y aurait aucune difficulté à assigner un grand affleurement quelconque à l'une ou l'autre, les points de différence s'évanouissent du moment que l'on tente de tirer une ligne de démarcation précise. Les couleurs jaunâtre et brunâtre des lits inférieurs se rattachent probablement à leur origine d'eau saumâtre, dont la preuve se trouve dans l'abondance de mollusques bien conservés ; mais en outre, cette partie inférieure de la formation est plus également stratifiée et composée de couches qui alternent plus fréquemment. Celles-ci consistent en argiles sableuses, grès et schistes qui se confondent fréquemment si bien qu'il devient très difficile de les mesurer exactement. Celles qui ont été décrites aux pages 48c et 82c peuvent être regardées comme étant les plus caractéristiques. Le faîte de cette portion de la formation paraît être défini sur la rivière du Ventre par des grès jaunâtres assez massifs, et c'est probablement aussi le cas sur la rivière aux Arcs. Sur la rivière de Lait, près de la coulée du Cheval-mort, et dans les escarpements du plateau de la Source-Rocheuse, des grès massifs gris et jaunâtres, irrégulièrement endurcis et prenant, sous l'action des agents atmosphériques, de remarquables formes crénelées, se rencontrent à sa base. Outre les mollusques ci-dessus mentionnés, on trouve des ossements de dinosauriens, chéloniens et autres en assez grande abondance par endroits.

Puissance.

On a trouvé à peu près 350 pieds de ces lits jaunâtres sur la rivière de Lait, à l'est de la coulée de la Pâ-kow-ki, et c'est probablement là toute leur puissance en cet endroit, tandis qu'il y en a 150 pieds ou plus sur la rivière du Ventre, en dessous de la houille-lignite en dernier lieu mentionnée. On trouve aussi des filons de lignite très bas dans ces lits, mais, autant qu'on a pu voir, ils n'avaient pas beaucoup d'importance.

La formation de la rivière du Ventre n'a pas encore été définitivement reconnue dans aucune partie de la lisière bouleversée qui borde les montagnes, où, par suite du caractère compliqué des coupes et de l'absence de fossiles, il est difficile d'établir une distinction entre elle et les lits lithologiquement identiques de celle de Laramée.

Schistes inférieurs foncés.

On voit clairement les schistes inférieurs foncés sous-jacents à la portion jaunâtre de la formation de la rivière du Ventre sur la rivière de Lait à la coulée de la Pâ-kow-ki. La principale différence lithologique qui existe entre leur portion supérieure et les schistes de Pierre est la plus grande abondance de schistes sableux et calcarifères. Les lits inférieurs n'ont pas été bien vus, excepté dans la région au sud du plateau de la Source-Rocheuse, où des coupes assez restreintes sembleraient indiquer qu'ils sont composés de schistes tendres et très foncés. Les fossiles sont marins, et à l'exception de quelques gros ossements de reptiles trouvés dans le flanc occidental de la butte Ouest, ce sont tous des mollusques.

Puissance.

On a examiné dans le plateau de la Source-Rocheuse une épaisseur de 235 pieds de ces lits (p. 46c). Il est probable que leur puissance totale est d'environ 800 pieds à la butte Ouest. Il est presque certain que nombre de bandes de schistes foncés que l'on rencontre dans la lisière bouleversée appartiennent à cette formation.

Conditions de dépôt.

Nous voyons par là que les plus anciens lits crétacés jusqu'ici définis dans ce district sont d'origine marine, qu'ils ont été suivis par des lits dont le dépôt s'est fait en eau saumâtre, dans la partie inférieure de la formation de la rivière du Ventre, tandis qu'un lac d'eau douce existait pendant la période représentée par la portion supérieure. Un nouvel affaissement a ramené la mer une fois encore sur la région, et c'est alors que furent déposés les schistes de Pierre ; mais vers la fin de cette période les eaux s'abaissèrent, de petites étendues donnèrent naissance à une faune d'eau saumâtre, et à mesure que celle-ci disparut graduellement, le grand lac d'eau douce de l'époque Laramée couvrit la région et se maintint jusqu'à la fin de cette période. Tout le district était probablement assujéti à un affaissement graduel ou intermittent pendant les temps crétacé et de Laramée, et il y a lieu de croire que cet affaissement et l'épaisseur des sédiments étaient le plus considérables dans le voisinage de la position actuelle des chaînes orientales des montagnes. Les lits crétacés et de Laramée s'étendent très loin dans les régions des montagnes, où ils existent maintenant dans des bassins isolés, et il est évident que la plus grande partie de la chaîne actuelle des Montagnes-Rocheuses a été soulevée longtemps après le dépôt des lits ici décrits. Il est aussi démontré, cependant, qu'une terre, qui avait peut-être la forme d'un archipel, existait dans les environs, et que des roches semblables à celles des montagnes d'aujourd'hui, et également endurcies, étaient alors en voie de dénudation et fournissaient non-seulement les matériaux des conglomérats ci-dessus mentionnés, mais aussi les éléments des lits plus fins qui supportent maintenant l'aire des plaines. Il faut aussi admettre que des lisières de terre basse émergèrent au-dessus de la surface à un certain nombre d'époques, et que même en différents temps la région était en très grande partie couverte de savanes et de marécages dans lesquels croissaient et s'accumulaient les végétaux qui ont produit les houilles et les lignites.

Comparaison avec la coupe de la rivière de la Paix.

La suite générale des événements est exactement semblable à celle que l'on a prouvé avoir eu lieu beaucoup plus au nord dans la région de la rivière de la Paix, dont il peut être instructif de comparer les formations rocheuses avec celles de cette section.*

* Comptes-rendus des opérations de la Commission géologique, 1879-80.

POSITION STRATIGRAPHIQUE DES LITS DE LA FORMATION DE LA RIVIÈRE DU VENTRE.

Aspect général de la question.

Comme la coupe générale des roches de la région qu'embrasse ce rapport diffère considérablement de celle que l'on prend ordinairement comme type dans la région voisine du Haut-Missouri, il semble qu'il est nécessaire de passer en revue les principaux faits géologiques qui en ont amené l'adoption. Ces faits ont été soigneusement examinés sous toutes leurs faces et ont aussi donné lieu à de nouvelles études spéciales sur le terrain. Ce n'est qu'après que, à mon avis, toute autre alternative raisonnable s'est trouvée en défaut que j'ai été forcé de changer les opinions exprimées en 1875 au sujet d'une partie considérable des lits dont il est question dans mon Rapport sur la Géologie et les Ressources du 49e parallèle, et d'adopter le tableau donné plus haut, qui paraît aussi nécessiter quelque modification des opinions les plus récentes de MM. Meek et Hayden au sujet de l'ordre de succession des subdivisions crétacées.

Opinions du Dr Hector.

Je dois dire ici, cependant, que ma manière de voir actuelle s'accorde davantage avec les opinions exprimées par le Dr Hector dans ses rapports définitifs, que—jugeant d'après les analogies du Missouri et ma propre interprétation des coupes relevées sur le 49e parallèle en 1874—j'étais porté à révoquer en doute.*

Position actuelle de la question.

Pour exposer la chose en peu de mots, il paraîtrait, d'après les investigations qui font le sujet de ce compte-rendu,† que des étendues considérables des lits que j'ai désignés, en 1874, sous le nom de "tertiaire lignitifère,"—et ici comme dans des notices antérieures sous celui de formation de la rivière du Ventre,—doivent être relégués à une position en dessous des schistes de Pierre, ou du moins à une position inférieure à une portion supérieure de ces schistes. Les lits ainsi séparés comme constituant la formation de la rivière du Ventre avaient été placés par moi, en 1874, en corrélation avec la formation de la rivière Judith du Missouri.‡ De nouvelles et considérables collections de fossiles obtenues depuis, et qui sont actuellement soumises à l'étude, confirment et fortifient cette corrélation et conduisent à la présomption que la prétendue formation de la rivière Judith doit aussi occuper une position assez basse dans le terrain incontestablement crétacé. Je dois ajouter que cette manière de voir était d'abord celle de MM. Meek et Hayden, et appuyée, paraît-il, non-seulement sur les analogies supposées des débris vertébrés examinés pour eux par le profes-

---

* *Geology and Resources of the 49th Parallel* p. 158.

† Voir aussi *Notes on Geology of the Bow and Belly River region*, 1882. Trans. Société Royale du Canada, Section IV, p. 30. *Science*, Vol. iii, p. 647.

‡ Op. cit., p. 156.

seur Leidy, mais aussi sur des témoignages stratigraphiques,*—témoignages qui concordent parfaitement avec les impressions résultant de l'examen superficiel que j'ai pu faire des coupes du Missouri du pont du vapeur en remontant le fleuve en 1881. Il peut être aussi de quelque intérêt de noter que la série des subdivisions du terrain crétacé adoptée ici les reporte en parallélisme exact avec celles antérieurement étudiées sur la rivière de la Paix, près du 56e parallèle de latitude nord.

Tout en avouant que la question mérite d'être étudiée plus à fond, je dois dire qu'un examen minutieux et soigneux de tous les faits à notre portée dans la région qui nous occupe, ne me laisse pas d'autre alternative que de représenter ces roches telles qu'elles figurent sur la carte. Je me propose de donner ici un résumé de ces faits.

Vastes ondulations des roches crétacées et de Laramée.

En allant à l'est à partir du rebord de la lisière bouleversée des roches crétacées et de Laramée qui bordent immédiatement les montagnes, le caractère général de la structure du district est très simple. Nous traversons d'abord une synclinale évasée, qui s'élargit beaucoup vers le nord, et dont l'axe est occupé, sur une portion considérable de sa longueur, par les montagnes du Porc-Epic. A l'est de celle-ci, et occupant toute la partie orientale de la carte, il y a un renflement anticlinal encore plus confus, dont l'axe court d'abord à quelques degrés à l'ouest du nord, jusqu'au confluent des rivières aux Arcs et du Ventre, puis à l'est du nord jusqu'au confins du district. Les massifs éruptifs des montagnes du Foin-de-senteur occupent le centre de ce grand gonflement anticlinal à l'endroit où il traverse le 49e parallèle ; et autour des versants nord de celles-ci, et dans la vallée de la rivière de Lait vis-à-vis d'elles, l'on trouve ce qui paraît être les plus anciennes roches exposées dans le district. Ce sont des lits schisteux et sableux de couleurs foncées, amplement décrits ailleurs, qui, bien que renfermant une faune assez mélangée, montrent cependant plusieurs formes que l'on considère ordinairement comme appartenant distinctement à l'horizon du groupe de Pierre et rendent probable que ces lits ne représente pas le groupe typique de Benton, supposition que leurs relations sembleraient d'ailleurs favoriser. Ces lits sont incontestablement sous-jacents à la formation de la rivière du Ventre, comme on le voit clairement sur la rivière de Lait, à l'embouchure de la coulée de la Pâ-kow-ki. Ils reparaissent dans l'escarpement sud-est du plateau de la Source-Rocheuse immédiatement au sud du 49e parallèle. (Voir p. 46 c.)

Relations des formations près du bord est de la carte.

Le long du côté est de la large anticlinale ci-dessus définie, la relation de la formation de la rivière du Ventre avec les schistes typiques de Pierre est très claire. Située au-dessus des schistes inférieurs foncés, au point sur la rivière de Lait dont nous venons de parler, elle est exposée sans interruption dans la vallée de la rivière, en gagnant l'est, jusqu'à ce

* *Proc. Acad. Nat. Sci. Phil.*, Vol viii, p. 114.

qu'elle traverse le 49e parallèle. La partie jaunâtre ou inférieure de la formation de la rivière du Ventre occupe d'abord les berges jusqu'au niveau de la prairie, mais en conséquence d'un léger pendage vers l'est, qui—d'après une estimation faite dans un espace de sept milles près du 49e parallèle—s'élève au moins à treize pieds par mille, la portion supérieure blanchâtre ou de couleur pâle de la formation se montre bientôt et forme un plateau un peu plus élevé de chaque côté de la rivière ; et avant que la vallée ne traverse la ligne frontière, elle semble occuper toute la hauteur des berges de la rivière, avec une puissance d'au moins 300 pieds. Le rebord nord-est du plateau plus élevé ci-dessus mentionné se trouve près du lac des Marrons, au delà des limites de la carte, et dans cette région (que Mr McConnell est actuellement occupé à cartographier), on a trouvé de semblables légers plongements vers l'est, bien que leur angle d'inclinaison soit probablement un peu plus élevé que sur la rivière de Lait. Comme résultat de ce plongement, on retrouve bientôt les schistes de Pierre occupant toute la surface du pays, nonobstant le fait que le niveau de la prairie à l'est soit plus bas que celui du plateau ci-dessus mentionné. Sur la crique à la Sauge, au nord du lac des Marrons, Mr McConnell a même observé la superposition des schistes de Pierre sur les lits supérieurs ou de couleurs pâles de la formation de la rivière du Ventre.

Ainsi que nous l'avons dit plus haut, l'axe de la large synclinale court dans une direction nord-ouest et sud-est près du 49e parallèle, et à une distance d'environ 170 milles, à l'embouchure de la rivière de Lait, presque sur le prolongement de la même allure, la disposition des lits que nous venons de décrire paraît être exactement répétée. Il peut être utile de citer les observations de MM. Meek et Hayden sur ce point. Voici ce que disent ces auteurs :—

“ Près de l'embouchure de la rivière de Lait, des assises crétacées, que l'on ne voit pas sur une longue distance en aval de ce point sur le Missouri, reviennent encore au jour. Elles consistent dans les deux membres supérieurs de la formation (no 5 et no 4),* qui, en conséquence de leur inclinaison vers l'est, s'élèvent de plus en plus haut à mesure que l'on remonte la rivière, en sorte que presque toutes les collines ou montagnes rapprochées du Missouri, entre les rivières de Lait et aux Coquilles-de-Moules (*Musselshell*), appartiennent à ces formations. A quatre ou cinq milles en aval de l'embouchure de la Coquilles-de-Moules, une roche inférieure—un grès—s'élève au-dessus du niveau de l'eau. C'est probablement là le no 1 de la formation, le no 2 et le no 3 † ne se trouvant pas représentés ici. * * * * * En conséquence de l'inclinaison croissante des assises, le grès en dernier lieu mentionné s'élève, dans le voisinage de la

Même suite de lits sur le Missouri.

* Fox-Hill et Pierre.

† Dakota, Benton et Niobrara.

rivière de la Montagne-du-Nord, jusqu'à 250 pieds au-dessus du Missouri. Ici, ou près de ce point, commence une sauvage région désolée connue sous le nom de *mauvaises terres* de la Judith. En différents endroits dans ces mauvaises terres, nous avons vu un grès semblable au nº 1 alternant avec des lits d'argile et de lignite, qui tous sont soulevés et très bouleversés. Nous n'avons pu consacrer à l'examen de ces formations assez de temps pour établir leurs relations avec les assises crétacées et tertiaires de la région, sans courir le risque d'être cernés et massacrés par les sauvages." Après avoir parlé des fossiles récoltés par eux, ils ajoutent : "D'après ces faits, nous sommes fortement enclins à croire avec le professeur Leidy qu'il peut y avoir ici, à la base du système crétacé, une formation d'eau douce comme la wealdienne. Cependant, comme il y a certainement des lambeaux détachés du tertiaire d'eau douce dans ces mauvaises terres, il est possible que ces fossiles peuvent appartenir à cette époque, quoique les coquilles paraissent toutes être des espèces distinctes de celles trouvées dans le tertiaire, dans toutes les autres localités de cette région." ‡

Lignes d'irruptions le long de l'anticlinale.

Il peut être bon de noter que non-seulement les montagnes du Foin-de-senteur, ainsi qu'il a été dit plus haut, mais aussi la montagne de la Patte-d'Ours (*Bear's Paw*) et les Petites-Rocheuses (*Little Rocky*), se trouvent presque sur la ligne de la portion sud du renflement anticlinal dont nous avons déjà parlé. Je ne connais pas la structure géologique de ces deux derniers groupes de montagnes, mais je crois probable qu'elle ressemble à celle des montagnes du Foin-de-senteur, tandis que la région bouleversée, ci-dessus décrite par MM. Meek et Hayden, forme presque une continuation de la même ligne, et que les bouleversements, qui sont d'une nature locale, se rattachent à l'apparition de dykes et éruptions de roches ignées.

Base des schistes de Pierre proprement dits.

Ainsi que la chose a déjà été démontrée en détail dans le rapport, l'un des traits les plus constants dans tout le district est l'existence d'un horizon houiller ou lignitifère à la base des schistes typiques de Pierre.*

Rebord occidental de la superficie de Pierre au delà des limites de la carte.

On le trouve dans sa position ordinaire dans les coupes relevées sur la crique à la Sauge dont il est question plus haut, et il contribue à établir la corrélation définitive des schistes sus-jacents avec ceux qui surmontent la houille aux Bancs de Charbon, sur la rivière du Ventre. Sur la crique à la Sauge, une longueur d'affleurement de deux milles montrait un pendage sud-est de la base du groupe de Pierre au taux de vingt-cinq pieds par mille, bien que ceci puisse ne pas représenter la direction de la plus grande inclinaison ici. Au delà de cet endroit, l'allure générale du rebord occidental ou inférieur des schistes de Pierre est à quelques dégrés à

‡ *Proc. Acad. Nat. Sci. Phil.*, Vol. viii, p. 114.

* J'ai observé cet horizon occupant la même position sur le Missouri, où il est aussi décrit par le professeur Cope, *Bulletin U. S. Geol. and Geog. Survey*, Vol. viii, p. 566.

l'ouest du nord pendant environ quarante milles, jusqu'aux collines basses près de la Tête-de-Bœuf et au nord de la crique des Piégânes, l'affleurement de sa base suivant presque une ligne de contour à une hauteur de 3,000 pieds, mais s'abaissant légèrement vers le nord. A l'est du lac Pâkow-ki, les schistes de Pierre forment des plateaux bien dessinés, tandis que le terrain bas, entre ceux-ci et le lac, dans la vallée de la crique des Petits-Fruits (*Many Berries*) et de deux cours d'eau au nord de celle-ci, montre de belles coupes de la portion supérieure ou pâle de la formation de la rivière du Ventre. Après un intervalle caché, la base des schistes de Pierre, avec son caractère carbonifère habituel, se montre de nouveau dans un tributaire de la crique des Piégânes, au sud de la rivière principale. A partir des collines que nous avons dit se trouver près de la Tête-de-Bœuf, où la base des schistes de Pierre recouvre distinctement les lits pâles, elle paraît courir dans une direction nord-est pendant environ vingt-huit milles, jusqu'à la crique de Ross,* près de la ligne du chemin de fer Canadien du Pacifique, où ses relations avec les lits sous-jacents et la base houillère furent encore observées par Mr McConnell. Dans cette distance, le niveau de la base s'abaisse d'au moins trois cents pieds, quoique la direction du plongement soit probablement plus près de l'est que du nord-est.

Affleurement oriental de la partie supérieure de la formation de la rivière du Ventre.

A l'exception de quelques intervalles cachés peu considérables, la portion supérieure de la formation de la rivière du Ventre peut être suivie depuis les buttes de la Tête-de-Bœuf au nord jusqu'à la Saskatchewan du Sud près de Medicine-Hat, où elle est encore reconnaissable et couronne la portion inférieure ou jaunâtre de la même formation. Au nord de la ligne du chemin de fer, la couche de *drift* ou de transport est tellement épaisse qu'il est difficile de suivre le rebord des schistes de Pierre, mais sur la rivière du Daim, au nord des buttes de la Pluie (*Rainy Hills*), Mr McConnell a observé les schistes de Pierre qui recouvraient les lits pâles supérieurs de la formation de la rivière du Ventre, l'épaisseur des schistes visibles étant d'environ 150 pieds. Il rapporte le même fait sur la Saskatchewan du Sud, à trente milles au nord de Medicine-Hat, où, cependant, à cause du peu de puissance des schistes sus-jacents, il y a peut-être quelque incertitude sur leur identité. Dans les deux localités, néanmoins, il y a des lits carbonifères près de la base des schistes.

Coupes transversales de la superficie de la formation de la rivière du Ventre.

A partir des affleurements de la formation de la rivière du Ventre à Medicine-Hat, ces lits ont été suivis vers l'ouest, le long de la Saskatchewan du Sud, jusqu'au confluent des rivières aux Arcs et du Ventre, et de là, en remontant ces deux rivières, continuellement, ou sauf quelques petits intervalles peu importants où les lits sont cachés, jusqu'à la ligne occidentale des affleurements des schistes de Pierre tel que reportés sur la

* Près de la station d'Irvine, à seize milles à l'est de Medicine-Hat.

carte. Les lits sont partout horizontaux ou ne présentent que de légères ondulations locales qui ne dépassent guère ce qui peut être dû à l'irrégularité primitive de leur dépôt. En deux endroits, décrits dans des pages précédentes de ce rapport, l'un sur la Saskatchewan du Sud et l'autre sur la rivière aux Arcs, la partie supérieure distinctement pâle de la formation est sus-jacente et passe aux lits inférieurs jaunâtres et rubanés.

Relations des formations près des Bancs de Charbon.

Sur le côté occidental de la large anticlinale, en aval des Bancs de Charbon sur la rivière du Ventre, la superposition des schistes de Pierre sur les lits pâles de la formation de la rivière du Ventre est parfaitement visible, et elle se montre encore très distinctement à l'embouchure de la rivière Sainte-Marie. On peut en dire autant de la rivière du Daim, aux endroits où Mr McConnell l'a examinée. Sur la rivière aux Arcs, qui se trouve entre les deux, leur contact n'a pas été réellement vu, mais l'ordre général de succession en descendant la rivière est le même. Ces coupes sont amplement décrites ailleurs.

Relations des formations dans la crête de la Rivière-de-Lait et sur la rivière de Lait.

Dans la crête de la Rivière-de-Lait et sur la rivière de Lait à l'ouest du sentier MacLeod-Benton, les relations des schistes de Pierre et de la formation de la rivière du Ventre ne sont pas aussi distinctes, et si nous n'avions eu que ce district pour y poursuivre nos études, nous aurions pu avoir été porté à croire que la portion jaunâtre, que nous croyons aussi inférieure, de la formation de la rivière du Ventre, formait une série supérieure de lits *sus-jacents* aux schistes de Pierre. Entre l'extrémité sud de la synclinale des montagnes du Porc-Epic et la grande anticlinale évasée déjà décrite, on trouve un autre renflement synclinal peu prononcé, comme ceux qui caractérisent cette région. C'est à la crête de la Rivière-de-Lait qu'il est le plus accentué, mais il est peut-être possible de le suivre vers le nord, sous une forme très réduite, jusqu'à la rivière du Ventre en bas de l'embouchure de la Sainte-Marie. Au sud des coulées du Milieu et d'Ed. Mahan, la crête de la Rivière-de-Lait est recouverte par les schistes de Pierre, l'horizon houiller étant exposé en nombre d'endroits, mais son importance est fort réduite comparativement à son développement aux Bancs de Charbon. La portion supérieure pâle de la formation de la rivière du Ventre est bien exposée en plusieurs endroits au-dessous de cet horizon, surtout à la coulée aux Fossiles, et à quelques milles à l'est de ce point un lit d'huîtres, identique à celui qui occupe une même position à l'embouchure de la Sainte-Marie, est associé à de minces filons de houille. Depuis la coulée aux Fossiles jusqu'à un point sur la rivière de Lait à douze milles au sud-est, la base de la formation de Pierre plonge au taux de soixante pieds par mille, et on ne sait pas si c'est là la direction du plus grand pendage. Après un intervalle caché d'environ un mille et demi sur la rivière, paraissent un grès et des argiles sableuses jaunâtres qui, autant qu'on en peut juger par les coupes assez limitées, descendent la

rivière de Lait pendant nombre de milles, en suivant presque son inclinaison est.

Rochés sur la coulée du Vert-de-gris.

Le long de la coulée du Vert-de-gris en gagnant le nord-est, on rencontre de bonnes coupes de lits qui, d'après leur caractère lithologique, peuvent représenter l'une ou l'autre des portions pâles ou jaunâtres de la formation de la rivière du Ventre. A première vue, leur apparence porte à croire que tous ces lits sont sus-jacents aux schistes de Pierre. Cependant, en calculant les observations barométriques pour cette partie de la région, on s'aperçoit qu'au nord-est de la crête le niveau général de la surface s'abaisse à peu près aussi rapidement que l'inclinaison ci-dessus déterminée pour les schistes de Pierre, sur une partie de la distance, et je crois que, probablement en conséquence d'un léger plongement ouest qui affecte les lits de la région à l'est du sentier MacLeod-Benton, combiné avec l'inclinaison générale du niveau de la prairie, les schistes de Pierre disparaissent à l'est, et que les lits ci-dessus mentionnés sur la coulée du Vert-de-gris occupent en réalité une position inférieure, comme les observations précédemment détaillées paraissent le démontrer ailleurs.

Puissance de la formation de la rivière du Ventre sur la rivière de Lait.

Si l'on adopte cette hypothèse, cependant, il est évident que toute la puissance de la formation de la rivière du Ventre doit affleurer le long de la rivière de Lait entre les affleurements des schistes de Pierre dans le voisinage de la traverse du sentier MacLeod-Benton et l'apparition des schistes inférieurs foncés, sur la rivière, au nord de la butte du Milieu,—distance d'une trentaine de milles. Mais en réalité cette distance se trouve réduite à celle qui sépare le sentier MacLeod-Benton de l'embouchure de la coulée du Vert-de-gris—environ vingt milles—par le fait que les grès crénelés ou en piliers, dont le faîte s'enfonce au-dessous du niveau de la rivière près de l'embouchure de la coulée du Vert-de-gris, ont été suivis à une hauteur variable le long des côtés de la vallée principale jusqu'à l'embouchure de la coulée du Cheval-mort, et dans cette coulée, sous une forme modifiée mais parfaitement reconnaissable, jusqu'à son extrémité est, où ils s'approchent de très près de la zone inférieure supposée des schistes foncés, sans cependant avoir été vus en contact avec elle. En ne tenant pas compte de légères ondulations secondaires, ces grès peuvent être regardés comme indiquant l'horizontalité approximative des lits, car, sur une courte distance de trois milles en aval de la coulée du Vert-de-gris, ils s'élèvent vers l'est au taux d'environ vingt pieds par mille dans la berge, élévation qui est presque rachetée par la pente de la vallée de la rivière elle-même, bien qu'elle puisse en même temps laisser croire à un très léger pendage vers l'ouest. D'après les observations consignées ailleurs, il n'y a guère de doute que ces grès recouvrent immédiatement les schistes inférieurs foncés.

En supposant l'horizontalité des lits, l'accroissement d'élévation du terrain à l'ouest de l'affleurement des schistes de Pierre près de la traverse du

sentier MacLeod-Benton donne une épaisseur d'environ 460 pieds dont il faut se rendre compte, à quoi il faut ajouter le maximum de la puissance observée des grès eux-mêmes, ce qui porterait à environ 530 pieds la puissance maxima de toute la formation de la rivière du Ventre dans cette région. Ceci est un peu moins que la puissance de la formation développée ailleurs nous porterait à attendre, et même, en l'examinant plus attentivement, elle pourra encore être réduite. A ce propos, cependant, il est intéressant de noter que les schistes de Pierre sur la rivière de Lait —quoique leur volume exact n'ait pas été déterminé—sont évidemment beaucoup plus minces que sur la rivière du Ventre aux Bancs de Charbon, et, de plus, que les coupes relevées sur la rivière de Lait, près de l'extrémité ouest de la crête, démontrent que la subdivision inférieure (ou de la rivière Sainte-Marie) de la formation de Laramée, comparées à la coupe prise au nord, sur la Sainte-Marie, est également assez mince. Ces faits concourent à indiquer que la région maintenant occupée par la crête de la Rivière-de-Lait peut avoir été une superficie de faible dépôt pendant toute la dernière partie de la période crétacée et de Laramée, probablement à cause de sa plus grande élévation comparativement au reste du fond de la mer. Un autre fait que l'on peut mentionner comme favorisant cette manière de voir—bien qu'il ne prouve rien en lui même—est l'existence de grès ondés en plusieurs endroits le long de la Sainte-Marie, vers le nord, indiquant des courants à angle droit de l'allure de la base des montagnes, qu'il est difficile d'expliquer s'il n'y avait dans ces parages quelque barrière en travers du courant, comme des battures ou de la terre.

Roches crétacées et de Laramée minces près de la crête de la Rivière-de-Lait.

Haut-fond probable près de la position actuelle de la crête.

Diversité dans le caractère des schistes.

Avant de quitter cette région, il est peut-être bon de signaler le fait que, bien que les schistes foncés de la formation exposés dans l'escarpement sud-est du plateau de la Source-Rocheuse ressemblent beaucoup à ceux que l'on voit sur les versants de la butte Ouest, leur conformité n'est pas aussi satisfaisante avec ceux de la rivière de Lait, au nord de la butte du Milieu et à l'embouchure de la coulée de la Pâ-kow-ki, tandis qu'avec l'hypothèse adoptée toutes ces localités doivent représenter une même subdivision inférieure. Cependant, les coupes de la rivière de Lait dont il vient d'être question ne montrent que la partie supérieure de la formation, tandis que l'hypothèse alternative, savoir, que le tout appartient au groupe de Pierre proprement dit, nécessite aussi cette corrélation et implique en outre leur identité avec les schistes de la rivière de Lait et des Bancs de Charbon, qui sont encore plus dissemblables. Mais, dans tous les cas, il faut être prêt à admettre une diversité locale considérable dans cette superficie.

Autres hypothèses possibles quant à la position de la formation de la rivière du Ventre.

En envisageant tout le district dans son ensemble, le seul plan alternatif raisonnable d'arrangement des lits par lequel on puisse assigner à la série jaunâtre et rubanée, incluse ici dans la formation de la rivière du Ventre et renfermant des fossiles de la rivière Judith, une position au-des-

sus de celle de Pierre, implique leur non-concordance sur le crétacé proprement dit. Il ne peut y avoir aucun doute possible que les lits pâles qui sont ici classifiés comme étant la portion supérieure de la formation de la rivière du Ventre occupent une position inférieure aux schistes de Pierre. On pourrait *prétendre* que les lits jaunâtres et rubanés les recouvrent sans concordance, mais il faudrait alors admettre aussi que, sur les rivières aux Arcs et Saskatchewan, ces lits sont recouverts par une *seconde* série pâle, précisément semblable, lithologiquement, à celle ci-dessus mentionnée. De plus, il faudrait supposer qu'un grand bassin a été produit par la dénudation dans le crétacé, et qu'il était formé de telle façon que sur tout son pourtour, tant à l'est qu'à l'ouest, sa ligne de grève consistait dans les lits pâles que l'on sait être sous-jacents aux schistes de Pierre proprement dits. Quelque improbable que soit cet agencement, il paraissait offrir une alternative possible. Durant la dernière campagne, cependant, l'on a découvert que dans un certain nombre d'endroits les lits pâles que l'on voyait réellement au-dessous des schistes de Pierre, renfermaient des mollusques identiques à quelques-uns de ceux trouvés dans les lits jaunâtres et à ceux de la prétendue formation de la rivière Judith. L'un des plus caractéristiques et des plus abondants était la *Corbula perundata*. Donc, même l'adoption de l'improbable hypothèse ci-dessus esquissée n'obvierait pas à la nécessité de reconnaître l'existence d'une faune de la rivière Judith en dessous des schistes typiques de Pierre, et c'est précisément cette circonstance qui nous a porté à essayer d'expliquer la coupe en supposant la position supérieure des lits jaunâtres, et à vouloir établir une ligne de démarcation entre ceux-ci et les lits pâles, que tous les faits observés semblent démontrer être indissolublement reliés entre eux.

Témoignages paléontologiques.

Sans entrer longuement dans les témoignages paléontologiques, que Mr Whiteaves est actuellement occupé à étudier, il peut être à propos de dire, comme confirmation de la coupe adoptée ici, que partout où il existe des lits que l'on sait représenter la base d'eau saumâtre de Laramée,—à la platière à l'Ivraie sur la rivière du Vieux, à la butte Galeuse, et sur la rivière aux Arcs à quelques milles en amont de la Traverse des Pieds-Noirs,—le facies général de la faune diffère considérablement de celle de la formation de la rivière du Ventre. Ceci est particulièrement démontré par la présence constante dans ces lits d'une grande *Corbula* ressemblant à la *C. pyriformis*, mais d'une espèce nouvelle, qui n'a pas été trouvée dans la formation de la rivière du Ventre ; et aussi par l'absence totale dans ces lits de la *Corbula perundata*,* l'une des formes les plus abondantes et les plus caractéristiques de la formation de la rivière du Ventre,

* Une seule exception à ce fait se trouve peut-être dans le cas d'une coquille qui ressemble beaucoup à la *C. perundata*, qui se rencontre dans le fragment détaché mentionné à la page 40c comme étant probablement d'âge Laramée.

et cela, bien que les conditions dans lesquelles les deux séries de lits ont été déposées doivent avoir été pratiquement identiques.

Témoignage fourni par les combustibles.

Le position qu'occupent les combustibles contenus dans les roches de la formation de la rivière du Ventre, quant à leur composition, paraît offrir une nouvelle preuve à l'appui de la position qui leur est assignée. (Voir p. 147 c.)

MINÉRAUX UTILES.

HOUILLES ET LIGNITES.

Grande abondance de houilles et de lignites.

Il n'y a, dans la superficie comprise dans le présent rapport, rien de plus remarquable que la distribution universelle et la vaste quantité de combustibles propres aux usages industriels. Les formations de la rivière du Ventre, de Pierre et de Laramée contiennent toutes des combustibles d'un caractère exploitable, et l'on peut dire, sans exagération, que pratiquement toute la superficie désignée dans un chapitre précédent sous le nom de " la plaine," recèle partout, autant qu'on en peut juger par les affleurements naturels, des gisements de houille ou de lignite, tandis qu'il s'y trouve, sur des étendues considérables, deux ou trois horizons à combustible successifs. Dans la superficie rapportée sur la carte ci-jointe, il n'y a en réalité (à l'exception d'un petit district dans l'encoignure nord-est que l'on découvrira peut-être plus tard se trouver près d'affleurements dans les superficies voisines au nord ou à l'est) aucun point éloigné de plus de trente milles de quelque affleurement naturel de houille ou de lignite propre au moins à l'usage local, tandis que les affleurements naturels dans plusieurs localités démontrent l'existence de combustible d'une extraction facile qui pourra subvenir à la consommation pendant des siècles sur une très grande échelle.

Estimation de la quantité de combustible.

Les données qu'offrent les affleurements naturels sont insuffisantes pour nous permettre de faire une estimation générale de la quantité de combustible minéral qui existe dans toute la région, mais on peut s'en former une idée approximative assez exacte à l'égard de certains districts limités, et cela suffit amplement à démontrer que l'approvisionnement en est pour ainsi dire inépuisable. La base du groupe de Pierre constitue l'horizon houiller le plus persistant qui ait été constaté jusqu'ici dans cette région, et on y a trouvé des filons de houille variant en puissance et en qualité partout où on a pu en voir de bonnes coupes. L'affleurement de ces combustibles que l'on trouve sur la rivière du Ventre, près des Bancs de Charbon, a été suivi vers le sud, par intervalles, jusque près du 49[e] parallèle, et vers le nord-est jusqu'à la rivière du Daim, ce qui forme une distance totale d'environ cent cinquante milles. Les extrémités sud et sud-est de cet affleurement ne peuvent, vu le peu d'épaisseur des filons, être classés comme exploitables, mais sur la rivière du Ventre et le bas de

Filons de houille à la base de Pierre.

la Sainte-Marie, une longueur d'affleurement d'au moins dix-huit milles peut être regardée—d'après l'existence de nombreuses bonnes coupes—comme exploitable partout, et dans le voisinage immédiat des Bancs de Charbon, ainsi qu'il est dit dans le compte-rendu préliminaire, l'on estime qu'il y a 5,500,000 tonnes de houille par mille carré. En supposant—et cette supposition est probablement bien au-dessous de la réalité—que ce combustible puisse être exploité avec la plus grande facilité sur une largeur d'un mille, la longueur de dix-huit milles d'affleurement ci-dessus définie en contiendrait à elle seule 90,000,000 de tonnes. C'est le même horizon houiller qui se trouve à une distance de soixante-six milles des coupes de la rivière Sainte-Marie, sur la rivière aux Arcs à l'île aux Herbes, où l'on a calculé qu'il y avait 5,000,000 de tonnes sous chaque mille carré de terrain. Ceci peut être regardé comme le minimum probable pour la portion de l'affleurement ci-dessus indiqué. On ne pourra s'assurer que par un système de sondages s'il se maintient à cette puissance ou à une plus grande dans tout l'intervalle intermédiaire, mais s'il tombe au-dessous de ce chiffre en quelques endroits, cela sera probablement plus que compensé par l'accroissement de puissance en d'autres, et par le fait qu'il peut être exploité—par suite de son attitude presque horizontale—à une distance de plus d'un mille à partir de l'affleurement. Néanmoins, en prenant le chiffre minimum ci-dessus—simplement dans le but de se former une idée approximative de la richesse de ce filon—l'on trouve que la quantité que produirait une largeur d'un mille sur la ligne d'affleurement est de 330,000,000 de tonnes, ou, en tenant compte de la perte et des déchets, un rendement équivalant à 1,000,000 de tonnes pendant 300 ans.

Filon de Medicine-Hat.

Le filon le plus puissant qui existe dans le voisinage de Medicine-Hat peut aussi être porté, en moyenne, à environ 5,000,000 de tonnes par mille carré, et l'on peut affirmer que les coupes des berges de la rivière prouvent son existence sur une étendue de trente milles carrés, ce qui donnerait une quantité de houille exploitable d'environ 150,000,000 tonnes. Le filon près du coude du Fer-à-cheval, sur la rivière aux Arcs, a été estimé égal à environ 4,900,000 tonnes par mille carré. Cependant, comme ce filon n'a été vu qu'en quelques endroits dans cette seule localité, et qu'il n'a probablement qu'un caractère local, il ne serait peut-être par sûr de prétendre qu'il couvre plus de dix milles carrés, ce qui donnerait un total de 49,000,000 de tonnes. Les affleurements que l'on voit sur la rivière dans le voisinage de la Traverse des Pieds-Noirs, ainsi que les sondages dernièrement pratiqués par la compagnie du chemin de fer du Pacifique, et la persistance générale, sur toute cette région, d'un filon qui se trouve à peu près à cet horizon dans la formation de Laramée, paraissent nous justifier de dire que l'étendue constatée dans cette localité est d'environ trente milles carrés, ce qui, puisque le filon est puissant, devrait donner à peu près

Filon du Coude du Fer-à-cheval.

Filon de la Traverse des Pieds-Noirs.

9,000,000 de tonnes de houille par mille carré, ou un total de 270,000,000 de tonnes.

Caractère pratiquement inépuisable.

En calculant la quantité de combustible dans une petite étendue en rapport avec les affleurements sur la rivière du Daim, et dans les nombreuses localités dans les contreforts et les montagnes où l'on trouve de bons filons, les chiffres donnés plus haut pour quelques districts pourraient être considérablement accrus, mais le caractère pratiquement inépuisable des gisements une fois admis, ces calculs n'auraient pas beaucoup plus de signification. Bien que sur la superficie des plaines l'attitude presque horizontale des lits et la couche persistante de dépôts de transport empêchent de suivre les filons pied à pied, on peut facilement en constater l'existence, partout où on le désire, au moyen de sondages, et ils pourraient être minés à bon marché et sans difficulté. A mesure que la région des contreforts sera mieux connue et plus peuplée, l'on y découvrira sans doute de nombreuses autres localités houillères, car les filons s'y trouvent répétés sur plusieurs lignes par le ploiement parallèle des lits, et ce n'est que par un examen très minutieux que l'on pourra arriver à constater le rendement possible même des seuls affleurements naturels. On trouve les filons, dans cette lisière, sous toute espèce d'angles, jusqu'à la verticale, et bien que pour cette cause ils puissent donner lieu à de plus grandes complications dans l'extraction, cet inconvénient est compensé par leur qualité supérieure, les combustibles de ce district étant tous de véritables houilles, par opposition aux houilles-lignites et lignites des plaines. Les mêmes remarques s'appliquent aux très intéressantes surperficies de roches crétacées et de Laramée qui forment des bassins ou dépressions entre les chaînes paléozoïques des montagnes.

Houilles dans les contreforts.

Qualité des combustibles.

Quant à la qualité des houilles et lignites, on trouvera des détails complets et précis dans le rapport (M) de Mr C. Hoffmann, ainsi que des observations et expériences touchant leur valeur et leurs usages pratiques. D'autres renseignements sur ce sujet, qu'il est inutile de répéter ici, sont consignés dans mon rapport préliminaire, qui forme partie du compte-rendu des opérations de 1880-82. Il peut être bon d'ajouter, cependant, que quelques-unes des houilles des montagnes et des contreforts ne le cèdent en rien à celles des formations carbonifères ou houillères de la Nouvelle-Ecosse et des Etats de l'Est, tandis que celles qui sont classées comme vrais lignites sont bien supérieures au bois pour la production de la chaleur et peuvent, dans des conditions convenables de combustion, être employées avec succès non-seulement pour le chauffage domestique ordinaire, mais aussi pour la production de la vapeur et les besoins de l'industrie en général. Pour la cuisson de la brique—ce qui, vu la rareté du bois pour les besoins de la construction, est une importante considération,—on peut employer mêmes les lignites de qualité tout à fait inférieure.

La valeur des houilles des montagnes et des contreforts au sujet de l'ex-

traction, de la fonte et de la réduction des gisements métallifères que l'on y découvrira probablement, est très évidente ; et pour des fins de cette nature, quelques-uns des filons même les plus reculés et les plus inaccessibles pourront être utilisés plus tard.

La liste ci-jointe énumère les principales localités où l'on a trouvé des affleurements naturels de houille, et peut servir, sous ce rapport, de clé à la partie descriptive du rapport :—

Liste des principales localités où l'on sait qu'il existe des affleurements naturels de houille et de lignite, dans la superficie couverte par le présent rapport et la carte qui l'accompagne.

	Localité.	Puissance du filon.	Page du rapport où le gisement est décrit.
1	Rivière de Lait, à 8 milles à l'ouest de la traverse du sentier MacLeod-Benton	3 à 4 filons d'environ 6 pouces.	43 c.
2	Crête de la Rivière-de-Lait ; versant nord aux sources des coulées du Milieu et d'Ed Mahan ...	1 pd. 6 pcs.	54 c.
3	A 3 milles au nord de la rivière de Lait, vis-à-vis la coulée du Cheval-mort	3 pds. 6 pcs.	47 c.
4	Coulée à 3 milles au sud de l'extrémité est du lac Pâ-kow-ki	1 pd.	57 c.
5	Coulée du Quarantième-mille, près de la traverse du sentier des Cyprès	1 pd. 2 pcs.	58 c.
6	R. Ste-Marie, à 2 milles au nord du 49e parallèle...	1 pd. 6 pcs.	59 c.
7	Rivière du Ventre supérieure, à 16 milles au nord du 49e parallèle	1 pd.	66 c.
8	Rivière Sainte-Marie, à 9 milles en aval de son embouchure (plusieurs filons, dont deux séparés par 2 pouces de schiste)	2 pds.	64 c.
9	Rivière Sainte-Marie, à 7 milles en amont de son embouchure (plusieurs filons, le plus puissant)...	3 pds. 8 pcs.	65 c.
10	Rivière Sainte-Marie, à l'embouchure	3 pds. 6 pcs.	74 c.
11	Bancs de Charbon, riv. du Ventre (filon principal).	5 pds. 4 pcs.	76 c.
12	Rivière du Ventre, à 6 milles en aval des Bancs de Charbon (filon principal)	6 pds.	78 c.
13	Rivière du Ventre, à 9 milles en aval des Bancs de Charbon (filon principal)	4 pds. 8 pcs.	79 c.
14	Rivière du Ventre, près de l'île au Pic-Bois	3 pds. 3 pcs.	81 c.
15	Rivière du Ventre, angle N.-O. du Coude des Embarras. (Ce filon est le même que celui mentionné dans la note précédente, et on le voit en nombre d'endroits sur cette partie de la rivière)	1 pd. 6 pcs.	81 c.
16	Saskatchewan du Sud, dans de nombreux affleurements à partir du voisinage de Medicine-Hat jusqu'à 24 milles à l'ouest de cette localité	1 à 8 pds.	83 c.
17	Butte Galeuse	1 pd. 3 pcs.	85 c.
18	R. aux Arcs, près de l'embouchure de la Highwood.	Quelques pouces.	89 c.
19	Rivière aux Arcs, à 4 milles à l'ouest de la Traverse des Pieds-Noirs	1 pd.	92 c.
20	Rivière aux Arcs, à 3 milles à l'est de la Traverse des Pieds-Noirs (plusieurs filons rapprochés, houille totale)	8 pds. 11 pcs.	92 c.
21	Coulée à 6 milles au S.-E. de la Traverse des Pieds-Noirs (deux filons très rapprochés)	4 pds. 6 pcs.	93 c.

Liste des principales localités où l'on sait qu'il existe, etc.—Fin.

	Localité.	Puissance du filon.	Page du rapport où le gisement est décrit.
22	Rivière aux Arcs, à 3 milles au sud du coude du Fer-à-cheval..........	4 pds. 4 pcs.	96 c.
23	Ile aux Herbes, rivière aux Arcs (filon principal)...	4 pds. 6 pcs.	97 c.
24	Rivière aux Arcs, au S.-E. des Petites-Buttes-Onduleuses (filon le plus puissant)..........	1 pd. 6 pcs.	99 c.
25	Petite rivière aux Arcs, au nord de la crête de la Source-Noire..........	Environ 3 pds.	86 c.
26	Rivière du Daim, près de l'embouchure des Boutons-de-Rose..........	4 à 7 pds.	102 c.
27	Rivière du Daim, à 18 milles en aval de l'embouchure des Boutons-de-Rose..........	3 à 4 pds.	102 c.
28	Rivière du Daim, à environ 18 milles en amont de la butte du Chasseur (deux filons)..........	2 et 3 pds.	103 c.
29	Rivière du Daim, à 13 milles en amont de la butte du Chasseur..........	1 pd. 3 pcs.	
30	Crique de la ferme des sauvages, près de la crique Pincher..........	2 pds. ou plus.	106 c.
31	Un mille au sud du chemin qui traverse la crique Pincher..........		106 c.
32	Crique du Moulin, à 4 milles en haut du moulin.....	9 pds.	107 c.
33	Fourche Sud de la rivière du Vieux, à 3 milles à l'ouest de chez Garnett..........	2 pds. 10 pcs.	107 c.
34	Fourche Sud de la rivière du Vieux, à environ 5 milles à l'est de chez Garnett (dit-on)..........	1 pd. 6 pcs. (?)	108 c.
35	Fourche du Milieu de la rivière du Vieux, à 6 milles au nord de chez Garnett (deux filons).......	3 pds. et 3 pds. 6 pcs.	109 c.
36	Fourche Nord de la rivière du Vieux, à 1½ mille des montagnes..........	4 pds.	112 c.
37	Rivière Highwood, bras du milieu, à 3½ milles en amont de la fourche..........	1 pd.	113 c.
38	Rivière Highwood, à 4 milles en amont de la fourche..........	1 pd 6 pcs.	113 c.
39	Près de la rivière Highwood, à la base orientale des montagnes..........	2 pds.	115 c
40	Rivière Jumping Pound, à quelques milles en amont de la rivière aux Arcs (dit-on)..........	Inconnue.	87 c.
41	Crique au Charbon, rivière aux Arcs..........	1 à 3 pds.	86 c.
	Dans les montagnes.		
42	Bras Sud de la rivière du Vieux, à 3 milles en amont de la Petite Fourche Sud..........	9 pds. 9 pcs.	119 c.
43	Col du Nid-de-Corneille, à 4 milles à l'ouest de la Brèche..........	2 pds. 10 pcs.	119 c.
44	Bras nord-ouest de la Fourche Nord, à 2½ milles en amont de l'embouchure..........	8 pds. ou plus.	119 c.
45	Bras nord-ouest de la Fourche Nord en bas de la chute..........	3 pds	120 c.
46	Collines entre le bras nord-ouest de la Fourche Nord et les sources de la Highwood, près de la chaîne du plateau d'épanchement..........	Nombreux filons minces.	120 c.

Changement dans la composition des combustibles près des montagnes.

Un fait auquel il a déjà été fait allusion et qui offre beaucoup d'intérêt à propos des houilles et lignites du district compris dans le présent compte-rendu—soit qu'on l'envisage au point de vue théorique ou pratique—est le changement graduel que l'on constate dans ces combustibles à mesure que l'on approche des montagnes. Quoique les analyses faites pour le Nord-Ouest à l'époque de la publication de mon rapport sur la Géologie et les Ressources du 49e parallèle fussent comparativement peu nombreuses et représentassent des combustibles épars sur une vaste étendue du territoire, leur examen me permit alors de faire les observations générales suivantes :—

" En récapitulant toutes les analyses de ces combustibles et les localisant sur la carte, l'on verra que les lignites qui contiennent, après dessiccation complète à l'air, à peu près douze pour cent d'eau, occupent la partie orientale de la superficie couverte par le terrain tertiaire lignitique, tandis qu'au delà du 113e méridien, beaucoup, sinon la plus grande partie, des combustibles découverts contiennent une quantité d'humidité moindre et passent par des gradations insensibles parfois à des houilles que l'on ne peut distinguer de celles du terrain carbonifère. Néanmoins, ces deux régions ne s'excluent pas mutuellement, car à l'ouest de la ligne ci-dessus indiquée, on trouve souvent des lignites de la première catégorie, et aussi, en apparence, des combustibles qui représentent toutes les phases intermédiaires. Le mélange des deux espèces dans l'extrême ouest semblerait indiquer soit la présence de deux formations houillères distinctes, soit deux horizons différents de la même série de roches." *

L'accroissement de notre connaissance des combustibles de cette région est venue confirmer d'une manière générale la proposition alors avancée en premier lieu. Il en a été plusieurs fois question, depuis, en discutant leur caractère, et nous avons pu la poser d'une manière plus positive qu'alors.

Données obtenues dans ce district.

La série d'analyses très soigneuses faites par Mr Hoffmann (p. 15 M et suiv.), de spécimens spécialement choisis par nous comme représentant les différents filons, rend possible une étude plus approfondie de la nature et de l'importance des changements éprouvés par ces combustibles à mesure qu'ils se rapprochent des montagnes. Néanmoins, c'est un point sur lequel il est désirable que l'on ait beaucoup plus de renseignements, et la discussion qui suit doit être regardée plutôt comme une suggestion qu'autrement, car le nombre des analyses pour cette région pourrait, sous ce rapport, être avantageusement accru de trois ou quatre fois ce qu'il est.

Position des combustibles.

Nous avons dans cette région, à l'ouest, les Montagnes-Rocheuses, composées en grande partie de roches paléozoïques, mais renfermant aussi plusieurs longs bassins de roches crétacées et de Laramée. La chaîne paléozoïque orientale est remarquablement droite et de contour uniforme, et elle cons-

* *Geology and Resources of the 49th Parallel*, p. 180.

titue le rebord des montagnes proprement dites. A l'est de celle-ci se trouve une lisière d'une quinzaine de milles de largeur, entièrement composée de roches crétacées et de Laramée, repliées parallèlement à la direction de la base des montagnes, fréquemment verticales ou à peu près pendant des milles dans le sens de leur largeur, et offrant partout des signes évidents d'une pression latérale et d'un bouleversement intenses. Le rebord oriental de cette lisière est aussi très nettement défini, et les roches prennent presque de suite une attitude à peu près horizontale, et elles la conservent sur toute l'étendue des Grandes Plaines.

Houilles des montagnes et des contreforts.

Dans les bassins crétacés et de Laramée maintenant isolés dans les montagnes, les combustibles qu'ils renferment ont pour la plupart le caractère de houilles bitumineuses, mais dans un cas—celui du bassin des rivières des Cascades et aux Arcs—où la pression qui s'est exercée du côté ouest a été telle qu'elle a complètement renversé la synclinale, l'altération a été poussée jusqu'à produire un anthracite. Dans la lisière bouleversée des contreforts, les combustibles peuvent aussi être tous mis au rang des houilles, et l'on peut dire, d'après les analyses de Mr Hoffmann, que l'eau hygroscopique dans les combustibles de cette région varie de 1·63 à 6·12. Le rebord oriental de cette lisière—à une distance moyenne, comme il est dit plus haut, de quinze milles des montagnes—coïncide pour ainsi dire avec une proportion de 5 pour cent d'eau.* En coordonnant les autres analyses dans l'ordre relatif de la distance à partir du bord de la lisière bouleversée, sans égard à la position stratigraphique des combustibles, on voit que la quantité d'eau hygroscopique augmente en proportion directe de la distance, tandis que la quantité de matière volatile montre un accroissement identique. La pesanteur spécifique des combustibles est trop affectée par la quantité de cendre pour qu'elle puisse servir de terme de comparaison.

La proportion d'eau diminue uniformément vers l'ouest.

Comparaison des combustibles par leur contenant d'eau.

Afin d'arriver au meilleur terme de comparaison, les percentages réunis d'eau et de matière volatile combustible ont été comparés de la même manière, et le tableau ci-joint donne aussi le percentage du premier de ces constituants calculé pour les combustibles sans la cendre, que l'on a cru pouvoir éliminer avec avantage. Le résultat, cependant, ne montre que peu de différence avec celui obtenu en tenant compte de l'eau comme l'un des constituants du combustible à son état naturel—la cendre comprise.

---

* Parmi les analyses de Mr Hoffmann, les Nos 23, 24, 25 et 28 peuvent être prises comme représentant presque exactement ce rebord de la lisière bouleversée. Ces combustibles, en y ajoutant un échantillon pris sur le prolongement de la même ligne sur la rivière Sainte-Marie (*Geology and Resources of the 49th Parallel*), représentent le bord de la lisière bouleversée sur une longeur de 170 milles et donnent une moyenne de 5·14 pour cent d'eau.

TABLEAU (1) indiquant la proportion d'eau, de matière combustible volatile, etc., des combustibles, arrangé par ordre de distance du rebord de la lisière bouleversée. (Tiré des analyses de Mr C. Hoffmann.)

LOCALITÉS.	Milles du bord de la lisière bouleversée.	Eau hygroscopique, p. c.	Eau hygroscopique p. c. relativement aux constituants combustibles.	Eau hygroscopique et matière combustible volatile p. c.	Cendre p. c.
1. Ferme des sauvages, crique Pincher	0	5·38	5·92	32·57	9·09
2. Rivière Sainte-Marie....................	35	7·02	7·49	36·43	6·29
3. Crête de la Rivière-de-Lait......	38	9·84	13·82	38·50	18·83
4. Bancs de Charbons, R. du Ventre.	42	6·50	7·03	38·09	7·55
5. R. du Ventre, en bas de la Petite-Arc	64	9·18	9·85	39·84	6·85
6. Traverse des Pieds-Noirs (moyenne de 4	64	11·55	12·33	41·82	6·31
7. Coude du Fer-à-cheval, R. aux Arcs.	74	11·13	12·26	47·65	9·19
8. Ile aux Herbes, R. aux Arcs.........	86	11·00	12·65	43·10	5·93
9. R. du Daim (moyenne de 2).......	86	13·64	14·19	44·84	3·87
10. R. du Daim (moyenne de 2).........	100	13·34	14·59	43·66	13·34
11. Rivière du Daim, filon des Bancs de Charbon................................	100	12·62	13·80	44·70	8·58
12. Medicine-Hat................................	128	17·70	18·41	46·33	3·84

L'on remarquera qu'à l'exception d'un seul spécimen * les résultats s'accordent de très près avec la règle ci-dessus mentionnée, et en les disposant sous forme d'un graphique dans lequel chaque ligne verticale représente une distance de dix milles à partir du rebord de la lisière bouleversée, tandis que les horizontales indiquent la proportion d'eau, ce fait devient encore plus apparent, et l'on voit que la marche de l'accroissement est d'environ un pour cent par dix milles, à très peu près.

Influence de la position stratigraphique sur le contenant d'eau.

En examinant attentivement ces chiffres, cependant, l'on remarque que, bien que la relation des combustibles avec la lisière bouleversée ait une influence prépondérante, il y a aussi un effet assez perceptible dû à leur position stratigraphique, les plus bas et plus anciens contenant relative-

* Ce spécimen (No 3) vient de la crête de la Rivière-de-Lait. Le filon est très mince et terreux, et les résultats sont tout à fait anormaux, quel que soit son traitement. Il est possible que le spécimen ait été mal étiqueté. On n'en a pas tenu compte en réalité.

ment moins d'eau que les supérieurs. Dans le but d'éliminer ce dernier facteur autant que possible, les analyses peuvent être arrangées en trois séries, correspondant aux trois formations dans lesquelles se trouvent les combustibles, comme il suit :—

TABLEAU (2) indiquant la proportion d'eau, de matière combustible volatile, etc., des combustibles, arrangé par ordre de distance du rebord de la lisière bouleversée. (Tiré des analyses de Mr C. Hoffmann.)

LOCALITÉS.	Milles du bord de la lisière bouleversée.	Eau hygroscopique, p. c.	Eau hygroscopique p. c. relativement aux constituants combustibles.	Eau hygroscopique et matière combustible volatile p. c.	Cendre p. c.
Laramée.					
1. Ferme des sauvages, crique Pincher	0	5·38	5·92	32·57	9·09
6. Traverse des Pieds-Noirs (moyenne de 4)............................	64	11·55	12·33	41·82	6·31
7. Coude du Fer-à-cheval, R. aux Arcs.	74	11 13	12·26	47·65	9·19
9. R. du Daim (moyenne de 2).........	86	13 64	14·19	44·84	3·87
Pierre.					
2. Rivière Sainte-Marie.....................	35	7·02	7·49	36·43	6 29
3. Crête de la Rivière-de-Lait............	38	9·84	13·82	38·50	18·83
4. Bancs de Charbon, R. du Ventre...	42	6·50	7·03	38 09	7·55
8. Ile aux Herbes, R. aux Arcs.........	86	11·90	12·65	43·10	5 93
11. R. du Daim, filon des Bancs de Charbon..................................	100	12·62	13·80	44·70	8·58
Lits de la Rivière du Ventre.					
5. R. du Ventre, en bas de la Petite-Arc..	64	9·18	9·85	39·84	6·85
10. R. du Daim (moyenne de ?)..........	100	13·34	14·59	43·66	13·34
12. Medicine Hat............................	128	17·70	18·41	46·33	3·84

Explication du graphique.

La disposition stratigrafique des couches est indiquée dans le second

graphique, où les lignes représentent séparément le taux de l'accroissement d'eau dans les combustibles de chacun des trois horizons ci-dessus mentionnés. La ligne ininterrompue est tirée relativement aux points qui représentent les combustibles de Laramée, et il est tout probable que tous ceux-ci sont près de la base de la formation et pratiquement au même horizon. Les points sur la ligne ponctuée représentent le filon à la base du groupe de Pierre, à l'exception du nº 7, qui est un filon localement développé au faîte de cette formation. La ligne de tirets est tirée relativement aux points qui indiquent les combustibles de la formation de la rivière du Ventre, et ceux-ci sont aussi, très probablement, exactement sur le même plan stratigraphique. Ce graphique démontre donc bien clairement la différence due à la position stratigraphique, et en appliquant notre connaissance locale de la puissance des assises, il semblerait que dans ce district cette différence s'élève à environ deux pour cent d'eau par 1,000 pieds d'épaisseur de strates, ce qui est approximativement le volume des lits intermédiaires entre les filons de Laramée et ceux de Pierre. Ce fait jette aussi un certain jour sur la question de l'âge de la formation de la rivière du Ventre discutée dans une partie antérieure de ce compte-rendu (p. 129 c et suiv.), car si cette formation était réellement au-dessus de celle de Pierre, les combustibles qui en proviennent devraient occuper dans le graphique des positions indiquées par la ligne supérieure, au lieu d'être au niveau ou même plus bas que ceux de Pierre. Ces combustibles, d'après leur contenant d'eau comparativement élevé, pourraient, à première vue, se rapprocher davantage de ceux de Laramée, mais si l'on tient compte de la différence due à leur plus grand éloignement géographique de la lisière bouleversée, l'on voit qu'ils tombent naturellement à la place qui leur est assignée dans le tableau des formations.

Rapport de la composition des combustible avec la question d'âge.

Mr Hoffmann, dans l'introduction de son rapport, parle de la possibilité de définir trois zones parallèles à la base des montagnes, dont les combustibles correspondent aux divisions adoptées par lui en les classifiant relativement à leur composition. En marquant sur la carte géographique les positions des différents combustibles représentés par les analyses, et la proportion d'eau qu'ils contiennent, et en mesurant la distance entre ces points et le rebord de la lisière bouleversée, en lignes tirées à angle droit de celle-ci, sur la base ci-dessus déterminée d'une différence moyenne d'un pour cent en dix milles, on peut tirer une ligne théorique séparant les combustibles qui contiennent moins de ceux qui contiennent plus de dix pour cent d'eau hygroscopique. Cependant, lorsque l'on essaie de définir cette ligne, l'on s'aperçoit qu'elle a une tendance marquée à s'avancer vers l'est dans le voisinage de la rivière du Ventre, tandis que le rebord de la lisière bouleversée se retire ici dans la direction opposée. Ceci, néanmoins, dépend évidemment du fait que les houilles employées ici comme types appartiennent toutes à la zone de Pierre, et en leur appliquant une

Délimitation des combustibles de Laramée contenant 10 p.c. d'eau.

correction de deux pour cent (égale à une distance de vingt milles), la ligne se retire en arrière en cet endroit et prend une allure presque parfaitement parallèle à celle du bord de la lisière bouleversée. La ligne ainsi obtenue pour les combustibles supérieurs, ou de Laramée, croise la rivière aux Arcs à une dizaine de milles à l'ouest de la Traverse des Pieds-Noirs, celle du Ventre près des Bancs de Charbon, et se trouve à une distance moyenne de cinquante-trois milles du rebord oriental de la lisière bouleversée.

Causes possibles du changement de composition.

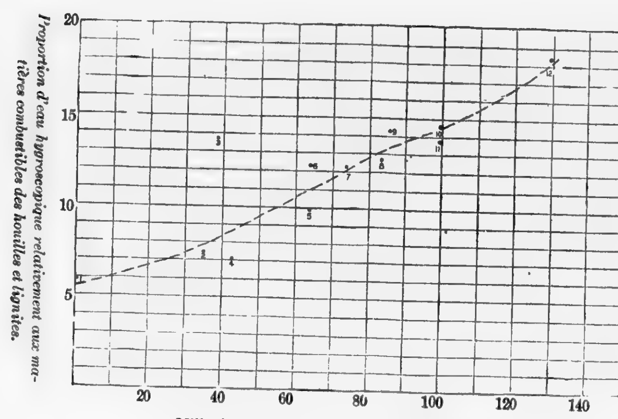
Quant aux causes qui ont produit le remarquable changement observé dans les combustibles des plaines, à mesure qu'ils se rapprochent de la lisière bouleversée, si la flexion et le bouleversement des lits avaient eu lieu sur toute la superficie, en diminuant *graduellement* vers l'est, et si l'on voyait que les combustibles qu'ils contiennent changent de caractère *pari passu*, on pourrait supposer que ce changement est directement dû au bouleversement. A l'est du rebord de la lisière nettement définie, cependant, les lits sont, ainsi que nous l'avons déjà dit, pratiquement horizontaux. En examinant le deuxième graphique, il devient évident que la mesure réelle de changement dans les combustibles doit être due à la combinaison de deux causes ou plus. Trois facteurs seulement paraissent mériter d'être pris en considération : l'âge, (a), la pression représentée par l'épaisseur des lits sus-jacents, (p), le métamorphisme causé par la chaleur ou autrement, (m). L'accroissement de changement qui se manifeste en approchant de la lisière bouleversée peut donc être le résultat de l'une ou de plusieurs de ces causes dans les combinaisons probables suivantes : $a + m$; $(a + p) + m$; $(a + p) + (m + p)$; $(a + p) + p$; ou $p + p$.

Puissance requise des lits sus-jacents.

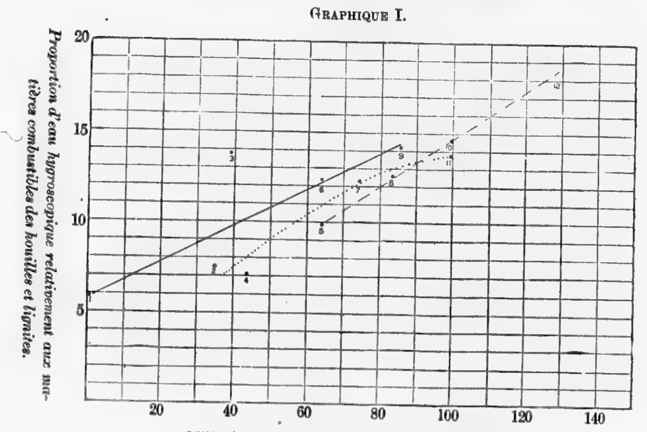
En supposant, comme par la dernière hypothèse, que la pression soit l'unique facteur, d'après le mesurage approximatif auquel on est arrivé—2 pour cent de différence en eau pour 1,000 pieds d'assises—il faudrait admettre une puissance de lits sus-jacents de 2,500 pieds plus grande au bord de la lisière bouleversée (ligne de 5 pour cent), comparativement à celle de la ligne de 10 pour cent, et supposer que cette épaisseur a depuis été enlevée par la dénudation. D'après la quatrième des hypothèses ci-dessus, il faudrait attribuer une portion de la perte de l'eau à l'âge, et si l'on suppose qu'elle est égale à la moitié de l'effet total, les chiffres donnés en dernier lieu doivent être portés à 5,000 pieds. Il faudrait aussi presque doubler ces deux quantités pour la lisière bouleversée elle-même.

Influence directe des montagnes improbable.

Il nous faut donc supposer, ou qu'il existait une bien plus grande épaisseur de lits sus-jacents dans une lisière de largeur uniforme le long de la base des montagnes, les strates s'amincissant graduellement vers l'est à partir de cette lisière, ou que quelque autre agent, que l'on peut appeler le métamorphisme, et qui ne peut guère avoir été autre chose que la chaleur, a produit ou aidé à produire le changement. Comme les irruptions ignées sont pour ainsi dire absentes de cette partie des montagnes, il sem-



GRAPHIQUE I.



GRAPHIQUE II.

GRAPHIQUES INDIQUANT LA DÉCROISSANCE DE L'EAU HYGROSCOPIQUE DANS LES LIGNITES ET HOUILLES EN APPROCHANT DES MONTAGNES.

blerait qu
duite par
dant, de
pu avoir p
qu'elle aur
au moins.

A l'éga
trouvé des
près de la
assises son
sus-jacents
peuvent n'
dénudation
lits presque
eu lieu à l'e
des combus
d'assises im
exposition à
peuvent pro
faits sans c
fluence de la
bouleversée.

Des carbo
grand nombr
mée de ce
endroits on a
sur cette pa
Kananaskis,
trict—à moin
en grande qu
dant être reg
possibilité d'u

Des concr
peuvent deve
sont abondan
tique, mais el

Quelques-u
vrent en quel
la brique ord
les argiles, les

blerait que toute chaleur émanée des montagnes doit avoir été celle produite par le plissement et la compression des lits. Il est difficile, cependant, de concevoir comment la chaleur produite de cette manière a pu avoir plus qu'une influence locale, et il est presque impossible de croire qu'elle aurait pu affecter des lits horizontaux à une distance de cent milles au moins.

Conditions probables du changement.

A l'égard de la première des hypothèses ci-dessus, nous avons déjà trouvé des raisons qui nous font croire qu'il existait une ligne de grève près de la position actuelle des montagnes, et il est tout probable que les assises sont plus puissantes dans cette partie de la région et que des lits sus-jacents—comme ceux de la formation des montagnes du Porc-Epic—peuvent n'avoir été développés qu'ici et avoir été ensuite enlevés par dénudation. Dans la lisière bouleversée elle-même, un amoncellement de lits presque de n'importe quelle hauteur voulue peut probablement avoir eu lieu à l'époque à laquelle le ploiement s'est produit. L'enfouissement des combustibles pendant une période prolongée sous une grande épaisseur d'assises implique non-seulement une plus grande pression, mais aussi leur exposition à l'influence de la chaleur propre de la terre, et ces deux causes peuvent probablement être acceptées comme suffisantes pour expliquer les faits sans qu'il soit nécessaire de recourir—excepté localement—à l'influence de la chaleur développée pendant le ploiement des lits de la lisière bouleversée.

CARBONATE DE FER, CALCAIRE, ETC.

Carbonate de fer lithoïde.

Des carbonates de fer lithoïde de diverses qualités existent dans un grand nombre de localités en rapport avec les roches crétacées et de Laramée de ce district, et parfois à proximité des houilles. En quelques endroits on a trouvé cette matière en quantité considérable, notamment sur cette partie de la rivière aux Arcs décrite à la page 99 c, et sur la Kananaskis, près de son embouchure. La fabrication du fer dans ce district—à moins que l'on ne trouve quelque espèce de minerai très riche et en grande quantité dans les montagnes ou les contreforts—ne peut cependant être regardée, dans l'état actuel de l'industrie du fer, que comme une possibilité d'un avenir très éloigné. (Voir annexe III.)

Pierre à ciment.

Des concrétions et couches noduleuses calcarifères et argileuses, qui peuvent devenir très utiles pour la fabrication des ciments hydrauliques, sont abondantes. Elles n'ont encore été soumises à aucune épreuve pratique, mais elles deviendront probablement bientôt en demande.

Brique et poterie.

Quelques-unes des argiles à galets, et les dépôts vaseux qui les recouvrent en quelques endroits, pourront sans doute servir à la fabrication de la brique ordinaire ; mais on trouve en très grande abondance, dans les argiles, les argilites tendres et les matières vaseuses fines des forma-

tions sous-jacentes crétacée et de Laramée, des matériaux propres à la confection de briques de très belle qualité.

Quelques-uns de ces matériaux sont de véritables argiles réfractaires, et l'on pourrait s'en servir pour faire de la grosse poterie commune, ainsi que des tuiles et des tuyaux de drainage.

Pierre à bâtir.

La pierre propre à la construction est loin d'être aussi universellement trouvée, et il faudra apporter beaucoup de soin dans le choix des grès crétacés ou de Laramée pour la maçonnerie, parce que ceux des plaines ne sont souvent que très peu cohérents et ne contiennent qu'un ciment calcaire insuffisant, et par conséquent ils sont sujets à se désagréger facilement sous l'action des agents atmosphériques. Dans les contreforts, cependant, il y a beaucoup de grès d'excellente qualité, et l'on pourra les employer localement, tandis que le chemin de fer offre le moyen d'apporter des montagnes les calcaires et autres roches paléozoïques qui s'y trouvent en abondance.

Calcaire.

On ne peut guère dire qu'il existe du calcaire dans les plaines ou la lisière des contreforts, excepté sous forme de cailloux erratiques, qui y ont été transportés à l'époque glaciaire, et qui se trouvent parfois en quantité suffisante pour être d'un usage local. Les calcaires massifs des montagnes devront constituer la principale source de l'approvisionnement de chaux pour toute la région. Ils sont bien situés pour l'extraction à l'endroit où le chemin de fer entre dans les montagnes, et surtout sur différents points de la ligne entre Kananaskis et un endroit situé à huit milles à l'ouest de cette station. Le rebord oriental des roches paléozoïques, tel que délimité sur la carte, est pour ainsi dire entièrement composé de calcaire, à l'exception d'une longueur d'environ vingt-huit milles en gagnant le nord à partir du lac Waterton, où des roches siliceuses et feuilletées plus anciennes—tout probablement d'âge cambrien—prennent un grand développement dans la chaîne orientale.

Or.

L'existence de l'or, que l'on trouvera peut-être en quantité rémunérative dans quelques-uns des cours d'eau, est signalée dans une page subséquente en rapport avec la description des dépôts de transport.

DÉPOTS SUPERFICIELS ET ACTION DES GLACES.

Les dépôts superficiels, ou les matériaux qui, reposant indifféremment sur les lits usés du crétacé et de Laramée, forment la surface actuelle du district qui nous occupe, sont en si grande partie ceux de l'âge glaciaire que faire leur description serait en réalité donner un aperçu de l'historique de cette très intéressante période. En général, les plus anciennes roches sont recouvertes d'une épaisse couche de ces dépôts, et, excepté dans le voisinage des montagnes, il est rare que ces roches se montrent, sauf dans

les profondes vallées de rivières. Les dépôts superficiels ont en réalité non-seulement beaucoup modifié l'apparence de la contrée comme tout, mais ont donné un caractère particulier à son sol, tout en lui imprimant un cachet d'uniformité générale.

Influence des dépôts de transport.

Les caractères généraux des différents dépôts de l'époque glaciaire sont, néanmoins, tellement semblables qu'il n'est pas nécessaire d'entrer dans de grands détails en faisant la description des localités. De fait, l'un des traits les plus frappants des dépôts glaciaires du Nord-Ouest est leur extraordinaire persistance et identité de caractère sur d'immenses étendues. Comparativement à leur vaste superficie, leur puissance est presque infinitésimale, et cependant ils caractérisent partout la surface, sans interruption, sur des espaces de centaines de milles.

Notes antérieures sur l'action glaciaire.

Comme partie de la discussion des dépôts superficiels des plaines comme ensemble, à propos de l'exploration de la Commission des Frontières, j'ai déjà rapporté les faits que j'ai pu observer dans le voisinage immédiat du 49e parallèle, et quoique les connaissances acquises depuis sur ce district nous permettent d'ajouter beaucoup de choses à cette description, elles ne sont pas de nature à la modifier dans son ensemble.*

Condition anté-glaciaire du pays.

L'aspect préglaciaire de la contrée était beaucoup plus rude et plus diversifié que celui qu'elle présente aujourd'hui. Elle a dû être très longtemps, dans le cours des dernières périodes tertiaires, assujétie à la dénudation et profondément ravinée par la pluie et les rivières. Les agents glaciaires ont sans doute aplani beaucoup de ces irrégularités, et la surface a de plus été profondément enfouie sous les dépôts, auxquels on a appliqué, dans les parties précédentes de ce rapport, le nom général de *drift* ou dépôts de transport. Ceux-ci ont eu lieu en plus grande épaisseur dans les creux et terrains bas préexistants, et leur effet général a été le remplissage des inégalités et la production de vastes étendues de prairies presque absolument planes. La preuve de ce travail se trouve dans le fait que, tandis que certains plateaux et crêtes élevées ne sont recouverts que d'une légère couche de *drift*, la puissance de ce dernier dans beaucoup de coupes de rivières est de plus de deux cents pieds.

Anciens et nouveaux lits de rivières.

Quel qu'ait été le cours des rivières préglaciaires (et rien ne prouve qu'elles se soient beaucoup éloignées du système actuel de drainage de l'ouest à l'est), les nouveaux cours d'eau qui ont commencé à se creuser des lits après que les conditions glaciaires fussent disparues, n'ont certainement pas suivi les anciens. Cela est démontré par le fait que, tandis que dans certains cas presque toute la hauteur des berges escarpées le long des cours d'eau est formée de roches crétacées et de Laramée, dans d'autres cas ces berges sont entièrement composées de dépôts de transport, dont la base repose même à un niveau plus bas que celui de la rivière actuelle.

---

* Voir *Quart. Jour. Geol. Soc.*, Nov. 1875, et *Geology and Resources of the 49th Parallel*, 1875.

Puissance générale du drift.

Pour se former une idée de l'importance des dépôts de transport dans le district, nous pouvons mentionner que, dans la région située à l'est des montagnes du Porc-Epic, ils atteignent probablement une puissance moyenne de cent pieds au moins.

Tableau des dépôts.

Ci-suit une liste, en ordre descendant, des dépôts superficiels que l'on trouve dans la région dont il est ici question :—

Sables, graviers et limons stratifiés.
Argile à galets supérieure.
Dépôt interglaciaire avec tourbe.
Argile à galets inférieure.
Galet de quartzite et lits associés.

Galet de quartzite sous l'argile à galets.

Reposant immédiatement sur la surface des roches crétacées et de Laramée, dans un certain nombre de localités très éloignées les unes des autres, il y a un dépôt de graviers ou galets bien roulés, consistant pour la plupart en quartzites dures et provenant entièrement des roches paléozoïques des Montagnes-Rocheuses.* On trouve parfois du calcaire dans ce lit près des montagnes, mais le galet comme ensemble a évidemment été soumis à une usure si prolongée pendant son trajet vers l'est, qu'il a été, ainsi que d'autres matériaux, complètement broyé avant d'atteindre une très grande distance du lieu de son origine. Les cailloux ont rarement plus que quelques pouces de diamètre et sont souvent de grosseur uniforme, ce qui donne lieu à un lit très compacte, dans lequel les pierres sont disposées de telle façon que leurs axes les plus longs sont parallèles au plan de dépôt.

Distribution du galet de quartzite.

Ce lit de galet de quartzite a été observé en plusieurs endroits sur la rivière du Vieux, en aval de Fort-MacLeod. Il est absolument absent sur la partie supérieure de la rivière Sainte-Marie, et il se montre pour la première fois à six milles de son embouchure. On le voit sur la rivière du Ventre, sur le côté droit de la vallée près de la traverse du sentier aux Bancs de Charbon, et en plusieurs autres endroits sur la partie inférieure de son cours, comme au coude de la Grosse-Ile, à l'angle nord-ouest du coude des Embarras, et dans la berge nord en face de l'île au Loup. Dans cette dernière localité, il est associé à des lits de sable et d'argile stratifiés, circonstance qu'on n'a observé nulle part ailleurs.

---

* Il n'y a aucun mélange de matériaux laurentiens ou huroniens auxquels il faudrait assigner une origine orientale ou nord-est. Il est possible qu'une partie des quartzites et des roches associées peuvent avoir été apportées, à l'origine, de certaines portions de la chaîne des Montagnes-Rocheuses fort avancées dans le nord, mais en l'absence de toute preuve à cet effet, et en face du fait que les caractères lithologiques—même ceux d'une nature particulière et exceptionelle—trouvés dans les cailloux du galet, sont précisément ceux des roches des montagnes à l'ouest, il est tout probable qu'ils proviennent de là.

G. M. D. Photo. 27 Juin, '83.

Commission Géologique.

Artotypie—G. E. Desbarats & Cie., Montréal.

ESCARPEMENTS SÉDIMENTAIRES DANS LA VALLÉE DE LA RIVIÈRE DU VENTRE.
"TRAVERSE DES BANCS DE CHARBON."

A, Galets de quartzite sous l'argile avec blocs. B, Argile inférieure avec blocs. C, Dépôt sablonneux stratifié et intercalé, recouvert par de l'argile supérieure avec blocs dans le banc éloigné.

zit
am
tro
enc
teu
à q
san
piec
piec
ver
sou
mai
les
sur
L
mai
cert
d'ea
qu'i
répa
déco
d'un
d'un
calc

La coupe est ici comme il suit, en allant de haut en bas :— Coupe à l'île au Loup.

		Pieds.
1.	Argile à galets gris-jaunâtre pâle, plus ou moins parfaitement stratifiée, à peu près	100
2.	Argile sableuse purpurine, en lits minces, avec de minces couches de carbonate de fer lithoïde et un lit de lignite de dix-huit pouces d'épaisseur. Quelques cailloux roulés laurentiens près de la base	8
3.	Argile à galets non-stratifiée, contenant des blocs qui ont jusqu'à 2′ 6″ de diamètre	15
4.	Sables stratifiés, jaunâtres et jaune-brunâtre, avec quelques blocs, dont quelques-uns sont laurentiens	15
5.	Argile fine gris-pourpré pâle	4
6.	Sables jaunâtres stratifiés	6
7.	Dépôt de galet de quartzite, sans fragments laurentiens, devenant argileux et rempli de fragments provenant des roches sous-jacentes à la base (environ)	15
8.	Schistes et grès crétacés avec surface érodée (jusqu'à l'eau)	10
		173

Dans la coupe formée par la rivière aux Arcs, on voit le galet de quartzite en nombre d'endroits. Il fut d'abord reconnu à quelques milles en amont de la rivière Highwood, où il a une puissance de quinze pieds et se trouve près du niveau de l'eau. En aval de la Highwood, on le vit à un endroit près de l'extrémité inférieure du cañon des Pins, à une hauteur de soixante pieds au-dessus de la rivière. A une pointe qui se trouve à quelques milles en amont de la rivière du Bois-de-flèche, il a une puissance de quinze à vingt pieds, la base se trouvant à une vingtaine de pieds au-dessus de l'eau, et le sommet en est couronné par dix à quinze pieds d'argile à galets dure. A environ trois milles en amont de la Traverse des Pieds-Noirs, on le voit encore très bien. Son existence fut aussi soupçonnée en différentes places en aval de la Traverse des Pieds-Noirs, mais ne put être constatée à cause des grands éboulis qui ont eu lieu dans les berges. Il fut aussi reconnu par Mr McConnell en plusieurs endroits sur la rivière du Daim, en deçà des limites de la carte. Galet de quartzite sur les rivières aux Arcs et du Daim.

L'origine du galet de quartzite est une question d'un grand intérêt, mais qui en même temps est très difficile à résoudre. Il paraissait d'abord certain qu'il devait avoir été apporté des montagnes à l'est par des cours d'eau rapides, d'une date précédant immédiatement l'époque glaciaire, et qu'il devait, soit encore occuper les lits de ces cours d'eau, soit s'être répandu dans quelque vaste nappe d'eau dans laquelle ils se jetaient. La découverte faite par Mr McConnell, en 1883, dans les montagnes de Cyprès, d'une vaste formation miocène, dont la plus grande partie est composée d'un galet exactement semblable plus ou moins cimenté par une matière calcarifère, doit cependant entrer aujourd'hui en ligne de compte. Il est Origine du galet. Conglomérats miocènes.

possible que cette formation, qui couronne aujourd'hui le plateau élevé connu sous le nom de montagnes de Cyprès, s'étendait autrefois sur un bien plus grand espace, et que ses graviers ont été remaniés et répandus sur les plaines avoisinantes par des cours d'eau préglaciaires à mesure que s'opérait la dénudation, et de plus, que ces lits miocènes ont pu fournir une bonne partie de la quartzite qui entre largement dans la composition de l'argile caillouteuse et des dépôts qui en sont dérivés. Le fait, cependant, que l'on peut suivre des graviers de quartzite exactement semblables jusque dans les contreforts, dans les vallées de quelques cours d'eau, formant une mince couche en dessous de l'argile avec blocs, là où rien ne démontre l'existence de lits miocènes, tend à prouver qu'une portion au moins des graviers de quartzite dont il est ici question provient directement des montagnes et en ont été charriés immédiatement avant ou au commencement de l'époque glaciaire. Cette question aurait besoin d'être encore beaucoup étudiée.

Deux sources d'origine.

Irrégularité dans la distribution du galet.

Le niveau de ces graviers préglaciaires varie souvent beaucoup dans les coupes des rivières, lorsqu'on le compare au niveau de l'eau des rivières modernes. Les graviers, cependant, tendent en général à caractériser les parties les plus basses du district et sont, par exemple, tout à fait absents sur presque tout le cours de la rivière Sainte-Marie. Ils sont loin d'être universellement répandus même dans les parties du district qu'ils caractérisent, fait qui peut être dû soit à une irrégularité originale dans leur distribution, soit à leur enlèvement partiel subséquent et à leur mélange avec la substance générale du drift de l'époque glaciaire. Il n'a été trouvé nulle part de pierres striées dans ces graviers, et la ligne de démarcation entre eux et l'argile à cailloux est d'ordinaire parfaitement distincte. La seule coupe qui montre un mélange avec la base de l'argile à cailloux est celle déjà citée à l'île au Loup, à part laquelle le galet pourrait être regardé comme un dépôt rapportable à la dernière phase de l'époque tertiaire.*

* Depuis que ce qui précède est écrit, Mr J. B. Tyrrell, dans le cours de l'examen géologique de la région située au nord de la rivière du Daim, a trouvé des graviers ou des conglomérats incohérents couronnant les buttes de la Main, exactement semblables à ceux des montagnes de Cyprès. Ils n'ont pas donné de fossiles, mais il n'y a aucun doute qu'ils sont, comme ceux des montagnes de Cyprès, d'âge miocène. Cette découverte paraît démontrer que les lits de galet miocènes ont pu avoir été beaucoup plus étendus et plus importants qu'on ne le supposait jusque-là, bien que l'on n'en retrouve aujourd'hui que quelques débris épars couronnant les plateaux les plus élevés. Il est même possible que, dans la distribution des graviers de quartzite ci-dessus décrits comme sous-jacents à l'argile avec blocs, nous ayons une définition générale de l'étendue de la formation générale, les graviers immédiatement préglaciaires ayant résulté de leur désagrégation et s'étant accumulés dans les vallées de cours d'eau qui sillonnaient l'ancienne superficie miocène. Cependant, il faut encore admettre que des graviers semblables se trouvent sous l'argile caillouteuse près des montagnes, et que ceux-ci n'ont probablement aucun rapport avec la dénudation des lits miocènes, mais ont été apportés directement des montagnes. La question du mode de transport d'une aussi grande quantité de gros graviers a une si grande distance de leur source dans les montagnes, et de leur dépôt sur les lits tendres des plaines pendant l'époque miocène, sans qu'il y ait aucune preuve de l'action glaciaire, est d'une solution très difficile.

L'argile avec blocs, qui est de beaucoup le membre le plus important des dépôts de transport, est d'une puissance très variable, car elle atteint en certains endroits un volume de près de deux cents pieds, tandis que dans d'autres elle est assez mince. Elle présente les caractères ordinaires de ce dépôt, étant, règle générale, une argile sableuse dure, contenant une proportion variable et souvent très considérable de blocs erratiques laurentiens et huroniens, mélangés de fragments de quartzites des Montagnes-Rocheuses et de blocs de grès du terrain crétacé ou de Laramée. La masse des constituants plus fins, néanmoins, paraît ordinairement provenir des lits sous-jacents à peu de distance, et a été formée de ces matériaux labourés et pétris ensemble. Par suite de cette circonstance, sa couleur varie considérablement entre le gris-noirâtre ou bleuâtre foncé et des teintes plus claires des mêmes couleurs, et elle devient souvent gris-jaunâtre ou fauve, surtout lorsqu'elle est exposée à l'action des agents atmosphériques. Sur la rivière Sainte-Marie, on a observé qu'elle avait en certains endroits une teinte rougeâtre distincte, due aux couleurs des argiles rougeâtres du voisinage appartenant à la subdivision de la crique aux Saules de la formation de Laramée. Lorsqu'elle présente de bonnes coupes, on peut généralement la partager en partie supérieure et partie inférieure, cette dernière étant plus compacte, et quoique n'étant pas sans plans de statification, ils s'y montrent d'une manière moins accentuée, tandis que la première est en général non-seulement plus distinctement stratifiée, mais aussi moins compacte. Ce caractère est surtout bien visible sur la rivière du Ventre en aval des Bancs de Charbon, et c'est ici que l'on rencontre, entre les membres supérieur et inférieur de l'argile avec blocs, les remarquables dépôts sédimentaires décrits dans un paragraphe suivant.

L'argile à galets.

Couleur.

Parties supérieure et inférieure.

L'argile avec blocs, par suite de son caractère massif, prend fréquemment, sous l'action des agents atmosphériques, des formes prismatiques et colonnaires dans les falaises des rivières, et c'est dans ce dépôt que se produisent la plupart des grands éboulements qui ont lieu le long des vallées des cours d'eau. On peut dire qu'elle recouvre complètement la partie de beaucoup la plus grande de la surface du district, mais en approchant de la base des montagnes elle est remplacée par des accumulations morainiques dues à des glaciers locaux. Certaines lisières caractérisées par la présence d'une grande épaisseur d'argile caillouteuse ont déjà été mentionnées dans la description générale des coupes relevées sur les rivières. Elle repose souvent sur les roches crétacées et de Laramée, même dans le voisinage de localités ou le galet intermédiaire prend un assez grand développement, et sa base est souvent au-dessous du niveau de l'eau, même dans les vallées de rivières les plus profondes.

Distribution.

Les lits plus fins intercalés dont il est question plus haut sont bien exposés dans la coupe relevée à l'île au Loup (p. 153 c). On les voit aussi

Lits interglaciaux.

en nombre d'endroits sur la rivière du Ventre, entre l'île au Loup et les Bancs de Charbon, et la nappe d'eau dans laquelle ils ont été déposée a dû être très vaste. Sur le côté est du coude des Embarras, à sept milles à l'ouest de l'île au Loup, on trouve la coupe suivante :—

Coupe au coude des Embarras.

	PIEDS.
1. Argile avec blocs, avec traces de stratification, jusqu'au faîte de la berge	40
2. Sable gris pâle finement stratifié, avec masses lenticulaires et irrégulières de carbonate de fer lithoïde tendre, de quelques pouces d'épaisseur	15
3. Argile sableuse, terreuse, gris-brunâtre, distinctement stratifiée, avec couches carbonifères qui deviennent en quelques endroits un lignite impur ; petits cristaux et concrétions de sélénite. 3 pieds ou plus (variable)	3
4. Sable gris, fin, avec concrétions de carbonate de fer lithoïde (comme nº 2)	15
5. Argile à galets massive, avec grosses pierres et blocs erratiques, parfois distinctement striés par la glace. Fragments laurentiens et de quartzite (jusqu'au pied de la berge)...	80
	153

Tourbe interglaciaire.

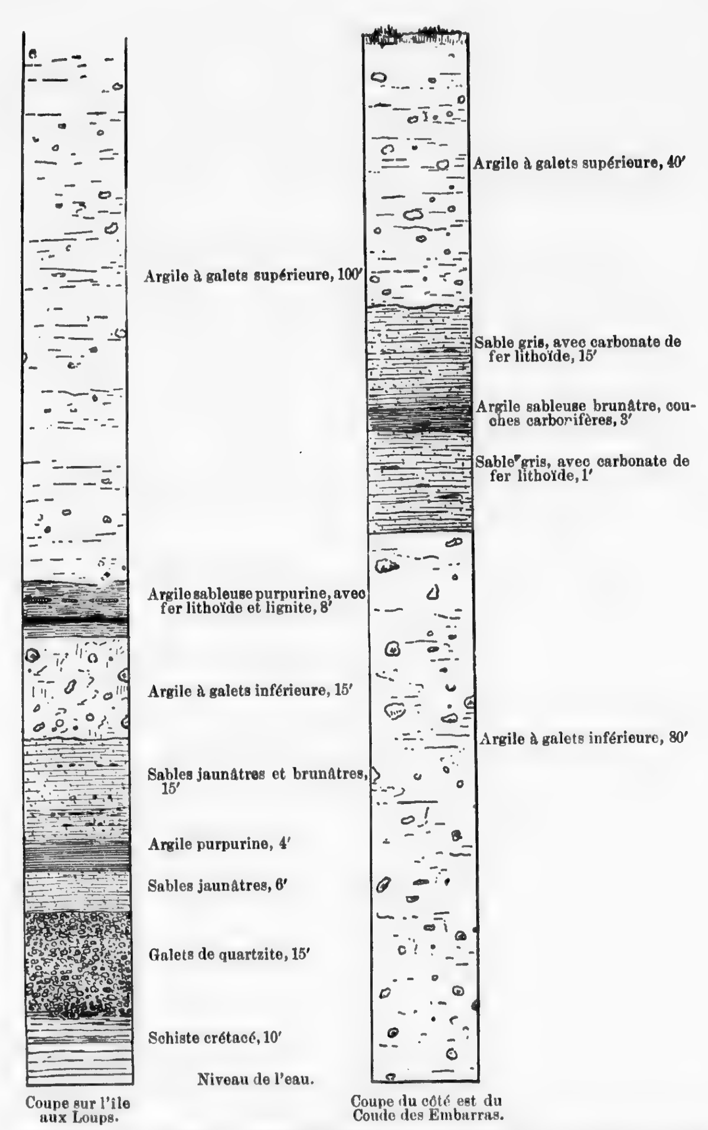
A quatre milles plus haut sur la rivière du Ventre, à l'angle nord-ouest du coude des Embarras, l'on revoit encore les mêmes lits, mais les couches carbonifères se sont ici confondues pour former un lit distinct, d'environ un pied de puissance, de lignite imparfait ou de tourbe endurcie. Un échantillon pris ici a été examiné par Mr Hoffmann. Il est très fortement attaqué par la potasse caustique et donne un liquide brun foncé. Une analyse faite d'après la méthode adoptée pour les combustibles crétacés et de Laramée a donné les résultats suivants :—

Eau hygroscopique	7·74
Matière combustible volatile	23·13
Carbonne fixe	22·05
Cendre	48·08
	100·00

Par la quantité presque égale de matière combustible volatile et de carbone fixe qu'elle contient, et par sa proportion d'eau (si l'on tient compte de la forte proportion de cendre), cette matière ressemble à un lignite inférieur ou à une tourbe de bonne qualité.

Dépôts sus-jacents à l'argile à galets.

Au-dessus de l'argile à galets, il y a de vastes dépôts stratifiés, dont la distribution contribue beaucoup à donner un caractère d'uniformité aux étendues de plaine unie. De fait, il est assez exceptionnel de trouver *in situ* le sol superficiel composé d'argile à galets désagrégée, et cela ne se rencontre que sur les penchants des plateaux ou dans des creux formés



COUPES SUR LA RIVIÈRE DU VENTRE, MONTRANT LES RELATIONS DES ARGILES À GALETS SUPÉRIEURE ET INFÉRIEURE, LES DÉPÔTS GLACIAIRES ET GALETS DE QUARTZITE INTERMÉDIAIRES.

par la
n'ont pa
tion de
tiques
de la l
terrain.
vrant l'
sables e
dernière
sont gé

Le lo
plus ou
ciers lo
chaîne.
différent
ment en
ou des
durs, qu
autant
arrange

Sur l
été obse
montagn
aval du
du glaci
lesquelle
parsème
la vallée
en allant
ment des
tère peu
petite va
tenu un
bien cons
tagnes.

La val
montagne
coup plu
montagne
remontan
ciaire, et
par le pa

par la dénudation. La preuve que les lits sus-jacents à l'argile à galets n'ont pas été simplement formés par son remaniement dans l'eau sans addition de nouveaux matériaux, se trouve dans le fait que des blocs erratiques beaucoup plus gros que ceux qui caractérisent l'argile caillouteuse de la localité sont, en beaucoup d'endroits, dispersés sur la surface du terrain. Les lits observés dans les coupes de rivières et ailleurs, recouvrant l'argile à galets, sont généralement composés de graviers ou de sables en dessous, et de marnes sableuses et argileuses en dessus. Ces dernières forment le sous-sol de la plus grande partie de la région, et elles sont généralement de couleurs gris-brunâtre ou jaunâtre assez pâles.

Moraines distinctes de l'argile à galets.

Le long de la base des Montagnes-Rocheuses, des moraines aujourd'hui plus ou moins dégradées sont abondantes et évidemment dues à des glaciers locaux considérables, qui ont débouché des vallées actuelles de la chaîne. Les éléments de ces moraines, lorqu'on les voit dans des coupes, diffèrent considérablement de l'argile à galets proprement dite, non-seulement en ce que les fragments empâtés sont entièrement d'origine locale, ou des Montagnes-Rocheuses, mais aussi en ce qu'ils sont beaucoup plus durs, que les pierres sont plus raboteuses et anguleuses, et qu'il n'y a, autant qu'on a pu les observer jusqu'ici, aucune stratification dans leur arrangement.

Moraines près des montagnes.

Sur la rivière Waterton, des matériaux morainiques de ce genre ont été observés pour la première fois à une dizaine de milles de la base des montagnes. A l'ouest de la rivière, sur un espace de quelques milles en aval du lac, il y a une crête qui a évidemment été une moraine latérale du glacier du lac Waterton ; et plusieurs collines du même genre, dans lesquelles de gros blocs apportés des montagnes percent leur surface ou la parsèment, se rencontrent vers l'extrémité inférieure du lac et en face de la vallée du col de la Koutanie du Sud. Pendant une trentaine de milles en allant au nord, le long de la base de la chaîne, l'on rencontre constamment des moraines, que l'on peut facilement reconnaître par suite du caractère peu boisé de la lisière des contreforts dans cette région. Chaque petite vallée qui donne aujourd'hui passage à un ruisseau a autrefois contenu un glacier, et les anciennes moraines latérales, parfois encore très bien conservées, s'avancent comme des éperons à partir du pied des montagnes.

Glaciers de la vallée de la rivière aux Arcs.

La vallée de la rivière aux Arcs, en conséquence de la grande étendue de montagnes qui y déversait ses eaux, paraît avoir contenu un glacier beaucoup plus volumineux qu'aucun de ceux qui ont pris naissance dans les montagnes de cette région. En plusieurs endroits à quelques milles en remontant le col, les roches portent des traces d'une puissante action glaciaire, et à la "Brèche" le calcaire est profondément sillonné et cannelé par le passage de la glace. Près et au delà de Morley, des portions de

moraines latérales de ce glacier projettent à travers les terrasses de date plus récente, sous forme de crêtes parallèles à la direction de la vallée.

Entre Morley et Calcary, sur la rivière aux Arcs, un dépôt qui ressemble plus à l'argile à galets qu'à une matière véritablement morainique a été observé en plusieurs endroits, mais les pierres qui s'y trouvent sont uniquement celles des montagnes ou des blocs de grès provenant des lits sous-jacents.

Terrasses et plans de dénudation.

Les terrasses constituent des traits saillants de certaines parties des vallées de rivières dans ce district, mais elles sont évidemment dues à l'action des rivières elles-mêmes à une époque antérieure. Les grandes étendues de prairies presque parfaitement unies que l'on y rencontre sont une preuve que l'action de l'eau a été assez prolongée, et peuvent être regardées comme de vastes terrasses. Le flanc oriental des montagnes du Porc-Epic paraît, vu d'une certaine distance, être distinctement terrassé, mais cette apparence n'est due qu'à l'affleurement de lits de grès presque horizontaux. En approchant des montagnes, cependant, il existe en beaucoup d'endroits de véritables terrasses d'un caractère plus significatif. J'ai déjà décrit, dans mon rapport à la Commission des Frontières, des terrasses, à l'entrée du col de la Koutanie du Sud, qui se trouvent à une hauteur d'environ 4,400 pieds. Dans les vallées des criques du Moulin et Pincher, et dans celles des fourches de la rivière du Vieux, à l'est de la base réelle des montagnes, on trouve de larges terrasses et des platières-terrasses, qui s'avancent à partir des crêtes des contreforts et remontent les vallées des différents cours d'eau. Des berges graveleuses marquent parfois la jonction des terrasses avec les talus qui les bornent, et elles n'ont aucun rapport avec les cours d'eau actuels, qui les recoupent. Leur niveau varie dans différentes localités, mais les plus hautes que l'on ait observé comme bien caractérisées atteignent une élévation d'environ 4,200 pieds.

Terrasses les plus élevées.

Terrasses dans la vallée de la rivière aux Arcs.

Dans la vallee de la rivière aux Arcs, près de Morley, et de là jusqu'au pied des montagnes, on trouve des terrasses semblables qui sont tout à fait indépendantes de la rivière moderne ; et dans la vaste embouchure de la vallée du col de la Kananaskis, une suite de terrasses a été vue à distance, et celles-ci doivent atteindre une élévation d'au moins 4,500 pieds.

Terrasses dans les montagnes.

Dans les cols de la rivière du Ventre et du Nid-de-Corneille, qui se trouvent dans la première chaîne de montagnes, des terrasses sont bien développées en nombre d'endroits, mais comme des conditions locales, comme le barrage de ces vallées par des glaciers transversaux, peuvent expliquer l'existence de l'eau aux élévations qu'elles indiquent, elles n'offrent pas autant d'intérêt que celles décrites ci-dessus.

Cailloux laurentiens et huroniens.

L'existence de très nombreux blocs erratiques laurentiens et huroniens dans le district que nous décrivons, à une si grande distance des points

les plus rapprochés des affleurements de la roche-mère, et à des hauteurs si considérables, est un fait d'un grand intérêt. On peut dire que la limite occidentale du drift laurentien et huronien atteint la base des Montagnes-Rocheuses dans le voisinage du 49e parallèle, car on a trouvé des fragments de ces roches sur la rivière Waterton à deux milles en bas du lac, à moins de trois milles du rebord réel des roches paléozoïques, et à une élévation de 4,200 pieds. Vers le nord, près des sources de la rivière du Vieux, on trouve le drift laurentien, quoique modérément, aussi loin à l'ouest que le moulin sur la crique du Moulin, à une hauteur de 3,800 pieds, et un unique caillou laurentien a été vu à environ un demi-mille à l'ouest de chez Garnett, près du sentier qui conduit au col du Nid-de-Corneille, à une hauteur d'environ 4,200 pieds. Cependant, je n'ai pas remarqué de drift laurentien sur la fourche Nord de la rivière du Vieux, et il est probable qu'il est absent, ou à peu près, dans le district abrité par les parties les plus élevées des montagnes du Porc-Epic. Sur la rivière aux Arcs, il n'a pas été vu d'erratiques laurentiens ou huroniens à l'ouest de Calgary, et même après leur première apparition ils sont très rares jusqu'à une certaine distance. Comme la hauteur de la rivière aux Arcs en cet endroit n'est que d'environ 3,300 pieds, la limite occidentale du drift laurentien ne peut se conformer strictement à aucune ligne de contour de la surface actuelle de la contrée. Limite occidentale.

Au sud du 49e parallèle, la région parcourue depuis le fort Benton, sur le Missouri, par le sentier de MacLeod, est toute plus ou moins fortement parsemée de blocs erratiques laurentiens. Au sud de la rivière Marias, l'on remarque que les pierres étaient principalement des quartzites de différentes couleurs et provenant sans doute des Montagnes-Rocheuses, mais il s'y trouve mélangé, en plus ou moins grande proportion, des roches laurentiennes granitiques, gneissiques et schisteuses, et celles-ci se rencontrent également dans les vallées des rivières et sur les portions les plus élevées des plaines traversées par le sentier. Il y a aussi, cependant, surtout dans le voisinage du Missouri, une proportion de cailloux de granit avec feldspath couleur de chair purpurine et quartz bleuâtre assez transparent, que je n'ai pas reconnus comme laurentiens et qui peuvent avoir été apportés de quelque région montagneuse pas très éloignée. Au nord de la Marias, les conditions continuent d'être les mêmes et sont, en réalité, identiques à celles de la région dont il est ici plus particulièrement question. Dépôts de transport dans le nord du Montana.

Dans tout ce district, il n'y a pas possibilité de confondre les erratiques leurentiens et huroniens avec ceux des Montagnes-Rocheuses, qui ne fournissent pas de roches granitiques ou gnessiques, ni de schistes cristallins. Pas de roches cristallines dans les montagnes.

Les hauteurs réelles auxquelles on trouve des blocs erratiques laurentiens et huroniens sont quelquefois très grande. Nous pouvons en citer quelques exemples des plus frappants. Les hauteurs données sont probablement exactes à cinquante pieds près, car elles ont été calculées au moyen Grande élévation des blocs erratiques laurentiens et huroniens.

de comparaisons avec les observations barométriques régulières faites au fort Benton, que le général Hazen a eu la complaisance de nous communiquer.—Au sommet de la haute crête qui forme la continuation méridionale des montagnes du Porc-Epic, et que l'on traverse sur le chemin de Fort-MacLeod à la crique Pincher à une élévation de 4,390 pieds, on trouve des pierres laurentiennes, mais pas en abondance. En 1883, nous avons trouvé des cailloux incontestablement laurentiens, représentant trois variétés de roches granitiques et gneissiques, à environ vingt milles au nord du 49e parallèle, à une élévation de 5,280 pieds. Ils se trouvent sur le faîte d'une crête élevée, évidemment d'origine morainique, à quelques milles des roches paléozoïques des montagnes ; mais, pour les raisons données ailleurs, ils ne peuvent provenir de ces montagnes, et il en faut chercher l'origne, avec celle de ceux qui sont si nombreux à des niveaux plus bas, à l'est ou au nord-est. C'est là le point le plus élevé où l'on ait rencontré des cailloux laurentiens dans ce district. On trouve de nombreux erratiques semblables sur la région élevée près de la rivière de Lait et entre cette rivière et la Sainte-Marie, vers l'intersection du 49e parallèle et du 113e méridien, à une hauteur d'environ 4,200 pieds.

Pas de drift sur le sommet du plateau de la Source-Rocheuse.

A quelques milles au sud du 49e parallèle, sur le sentier MacLeod-Benton, on traverse le plateau de la Source-Rocheuse. La façade sud-est est un escarpement à pic qui donne sur une plaine comparativement basse, et est fortement parsemée de cailloux laurentiens et huroniens, comme si, à une certaine époque, elle eut constitué une ligne de grève. Au nord, le plateau s'abaisse graduellement à partir de sa plus grande élévation de 4,176 pieds. Le point du plateau le plus élevé que traverse le sentier est, sur un mille ou plus, tout à fait sans dépôts de transport ou blocs erratiques, mais avant que l'on ne soit descendu bien loin vers le nord, les erratiques deviennent abondants, quoique pas bien gros, et ressemblent beaucoup aux débris d'une ancienne plage. La hauteur du drift laurentien est ici d'environ 4,100 pieds. Il est certain, d'après d'autres observations, que cette élévation ne constitue pas la limite de hauteur des matières laurentiennes, et il semble possible que le sommet de ce plateau ait été occupé par un champ de neige durant les temps glaciaires, qui a empêché l'accumulation des dépôts trouvés ailleurs.

Blocs erratiques sur les flancs des montagnes du Foin-de-senteur.

Les Trois-Buttes, qui forment de hautes cîmes isolées au milieu d'une vaste plaine, offrent des facilités particulières pour déterminer les points les plus élevés atteints par les agents glaciaires et les blocs erratiques laurentiens. L'on pourrait employer avec profit à cette étude, ici, beaucoup plus de temps que je n'ai pu y consacrer. En 1881, un examen du flanc occidental de la butte Ouest, cependant, a prouvé que de petits cailloux laurentiens, avec du calcaire couleur crême ressemblant à celui du bassin de Winnipeg, sont abondants à une élévation de 4,600 pieds, tandis que les



BOULDER OF HURONIAN QUARTZITE, NEAR WATERTON RIVER.

fragme
soixant
De t
trict.
niennes
et l'on v
vent pas
L'un de
deux éta
pas été e
De même
par une
nement
ces anima
Tandis
ou dans le
d'une éros
plaine à l'
rapport de
couverte au
nombreux
qui n'ont pa
drainage su
avoir la pre
de ce distric
où la surfac
tion, l'on voi
comparative
persistance
Nous avon
les conclusion
les glaciers l
lieu par quelq
de l'axe lauren
agent a empor
et huroniennes
limite extrême
rements les plu
double de celle
Pour expliquer
nous faille adm
ciaires, relativer
à présent. Com

fragments laurentiens les plus élevés qui ait été observés se trouvaient à soixante pieds plus haut.

De très gros cailloux ont été observés en quelques endroits dans le district. Un groupe remarquable de ceux-ci, composés de quartzites huroniennes, se rencontre près de la partie inférieure de la rivière Waterton, et l'on voit généralement que quelques-uns des plus gros cailloux se trouvent pas bien loin de la limite occidentale du drift laurentien et huronien. L'un de ces blocs avait 42 × 40 × 20 pieds, un autre 40 × 30 × 22, et tous deux étaient partiellement enfouis dans le sol. La hauteur de ce point n'a pas été exactement déterminée, mais elle doit être entre 3,200 et 3,300 pieds. De même que tous les gros cailloux de ce district, ceux-ci sont entourés par une dépression peu profonde en forme de soucoupe, causée par le piétinement des bisons, et leurs angles sont usés et polis par le frottement de ces animaux. Immense grosseur de certains cailloux.

Tandis que les grandes vallées de rivières, soit sur l'étendue des plaines ou dans les contreforts et les montagnes du Porc-Epic, offrent la preuve d'une érosion post-glaciaire très considérable, la surface générale du pays de plaine à l'est des Porc-Epic ne paraît avoir souffert que très peu sous ce rapport depuis que les eaux (qui, dans toute hypothèse, doivent l'avoir couverte au moins à la fin de l'époque glaciaire) l'ont quittée. Dans les nombreux lacs et étangs qui remplissent les dépressions peu profondes et qui n'ont pas de décharges définies, dans l'absence complète de canaux de drainage sur des espaces considérables, et leur rareté générale, l'on semble avoir la preuve que la quantité de pluie qui tombe dans la partie orientale de ce district a toujours été très faible depuis l'époque glaciaire. Partout où la surface a été considérablement abaissée, localement, par la dénudation, l'on voit un très grand nombre de cailloux erratiques, et leur rareté comparative sur de grandes portions des plaines ne peut être due qu'à la persistance de la couche superficielle plus fine depuis les temps glaciaires. Dénudation post-glaciaire.

Nous avons autant que possible exclu du résumé de faits qui précède les conclusions théoriques sur le mode de glaciation de ce district. A part les glaciers locaux des Montagnes-Rocheuses, il est évident qu'elle a eu lieu par quelque agent qui s'avançait vers l'ouest ou le sud-ouest à partir de l'axe laurentien qui borne la région des Grandes Plaines à l'est. Cet agent a emporté avec lui de grandes quantités de matières laurentiennes et huroniennes, qui, dans le voisinage du 49e parallèle, atteignent à leur limite extrême un point situé à plus de 700 milles de distance des affleurements les plus rapprochés de la roche-mère, et une élévation de plus du double de celle atteinte par aucune partie de la superficie laurentienne. Pour expliquer ce dernier fait il semble maintenant à peu près certain qu'il nous faille admettre que la région occidentale était, dans les temps glaciaires, relativement à la superficie laurentienne, plus basse qu'elle ne l'est à présent. Comme j'ai déjà, dans les publications citées plus haut, discuté Mode de glaciation des Grandes Plaines.

assez au long la question de savoir si l'on avait une meilleure explication de ces faits en les attribuant à l'action d'un glacier ou de glaces flottantes, je ne me propose pas de récapituler ici ces arguments. Néanmoins, deux théories seulement me paraissent soutenables : soit qu'un grand glacier confluent, qui occupait les hauteurs laurentiennes ou passait par-dessus en venant de la région de la baie d'Hudson, s'étendît sans interruption jusqu'aux flancs des Montagnes-Rocheuses, soit qu'un pareil glacier, ne s'étendant que jusqu'à une distance limitée de ces hauteurs, fournît de nombreuses et massives banquises qui flottaient dans une vaste mer intérieure occupant la position actuelle des plaines.

Signification des anciens canaux d'écoulement.

Je crois encore que cette dernière supposition rend mieux compte des faits de la glaciation et des dépôts glaciaires des plaines. Cependant, je signalerai une circonstance qui semble appuyer la première hypothèse. C'est l'existence d'un certain nombre d'anciens et larges canaux abandonnés par leurs eaux, que l'on peut supposer, par cette théorie, avoir servi au drainage du pays et à l'écoulement de l'eau produite par la fonte d'un grand glacier comme celui que l'on suppose, autour de sa façade, aux différentes périodes de sa retraite. Autrement, il m'est impossible d'expliquer l'existence de ces canaux d'une manière satisfaisante, excepté par la supposition de changements relatifs considérables dans le niveau des différentes parties du district dans les temps post-glaciaires. Mr Warren Upham a dernièrement suivi un certain nombre de ces canaux dans le Dakota (et hypothétiquement aussi, en étendant son raisonnement, dans le Manitoba occidental), qu'il explique par la théorie en premier lieu mentionnée, ou celle du grand glacier.

Grandes coulées.

Dans la partie sud du district qui fait l'objet du présent rapport, et particulièrement dans la région qui se trouve au sud de la rivière du Ventre, de grands canaux du genre ci-dessus mentionné se montrent d'une manière saillante dans les coulées du Vert-de-gris, d'Etzi-kom, de la Pâkow-ki et du Menton, et de leurs tributaires. Ils ressemblent à d'anciennes vallées de rivières depuis longtemps abandonnées et ne portant maintenant que peu ou point d'eau.

Leur origine probable.

Je suis porté à les regarder comme étant une portion du système primitif de drainage des plaines, ébauché à l'époque où les eaux qui charriaient les matériaux stratifiés qui recouvrent les argiles à galets se sont d'abord retirées, et lorsque la pluie était beaucoup plus abondante dans cette région qu'elle ne l'est actuellement. Le fait que ces premiers canaux n'ont pas continué, dans la section particulière de la contrée dont il est ici question, à servir au drainage de la région, est peut-être dû à la bien plus grande profondeur rapidement atteinte par les vallées portant de copieux cours d'eau perpétuels provenant des montagnes. L'entière disparition du versant sud-est primitif des vallées des coulées du Vert-de-gris et de la Pâ-kow-ki, et d'autres circonstances particulières mentionnées dans une partie antérieure de ce rapport (p. 15c) à propos

de l'aspect actuel de la rivière de Lait, ainsi que plusieurs détails locaux concernant les rapports du drainage actuel avec les anciens canaux, semblent fournir la preuve que la partie sud du district était beaucoup plus élevée que la partie nord.* En tant que cette oblitération a affecté ces anciens canaux de drainage, elle a dû se produire dans des temps immédiatement post-glaciaires, et peut avoir été une continuation du même procédé dont le résultat a été la bien plus grande élévation actuelle des blocs erratiques dans la partie sud de la région que dans la partie nord.

Plus grande élévation post-glaciaire au sud.

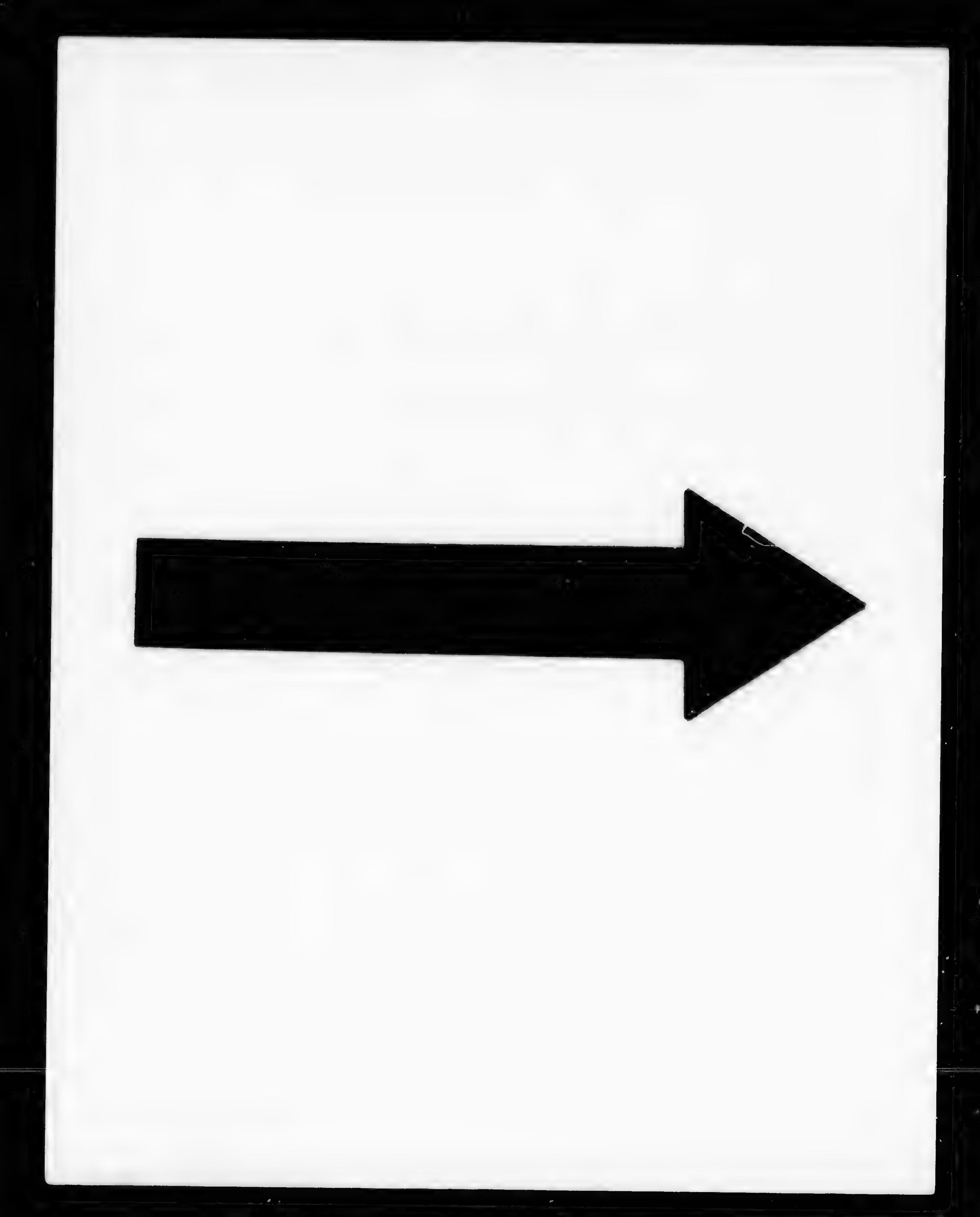
A moins qu'elle ne s'explique par les différences relatives de niveau durant l'époque glaciaire, comme celles suggérées plus haut, entre la contrée de la rivière aux Arcs et celle du voisinage du 49e parallèle, l'absence de blocs erratiques laurentiens sur la région située à l'ouest de Calgary ne peut être attribuée qu'à l'existence de glaciers des Montagnes-Rocheuses d'un volume suffisant pour la défendre contre les agents de glaciation de l'est. Il n'est pas improbable qu'il existât de pareils glaciers, et si l'on en pouvait prouver l'existence, cela démontrerait aussi de la manière la plus convaincante l'action approximativement contemporaine des agents de glaciation des Montagnes-Rocheuses et de la région laurentienne. Il est certain, cependant, que les glaciers des montagnes avaient quelque peu diminué avant la période finale au moins de la dispersion des erratiques laurentiens, puisqu'on en a trouvé qui étaient sus-jacents à des matériaux morainiques provenant indubitablement des Montagnes-Rocheuses.

Il semble raisonnable de supposer que l'élévation de la partie occidentale des plaines, comparativement à la partie orientale, était relativement beaucoup moins grande dans les temps glaciaires qu'à présent ; mais ce fait ne doit plus être regardé comme une simple hypothèse, car la position des matières interglaciaires dans l'argile à galets offre un puissant argument positif en sa faveur. Il faut supposer que ces lits, d'après leur caractère de fine stratification et les preuves de leur dépôt en eau tranquille, ont été déposés, non pas sur les bords d'un lac qui se retirait graduellement, mais sur son fond même et à des profondeurs pas très considérables. Cela étant le cas, ces dépôts nous fournissent le moyen de reconnaître une surface—celle du fond du lac—qui était au moins approximativement horizontale durant l'époque interglaciaire de leur formation. De l'île au Loup aux Bancs de Charbon, les deux points les plus éloignés auxquels ces dépôts ont été observés, il y a une distance de quarante-cinq milles en droite ligne, dans une direction à peu près S. 70° O. La hauteur des dépôts au-dessus de la rivière, à la première de ces localités, est de 79 pieds, et à la dernière, de 105 pieds, ce qui donne une pente vers l'est de 0·77 pied par mille en sus de celle du lit actuel de la rivière.

Preuve d'un grand soulèvement de la région occidentale.

Surface plane des dépôts interglaciaires.

* Voir aussi *Geology and Resources of the 49th Parallel*, p. 264.



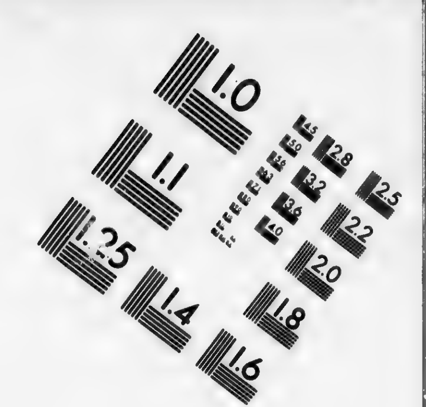
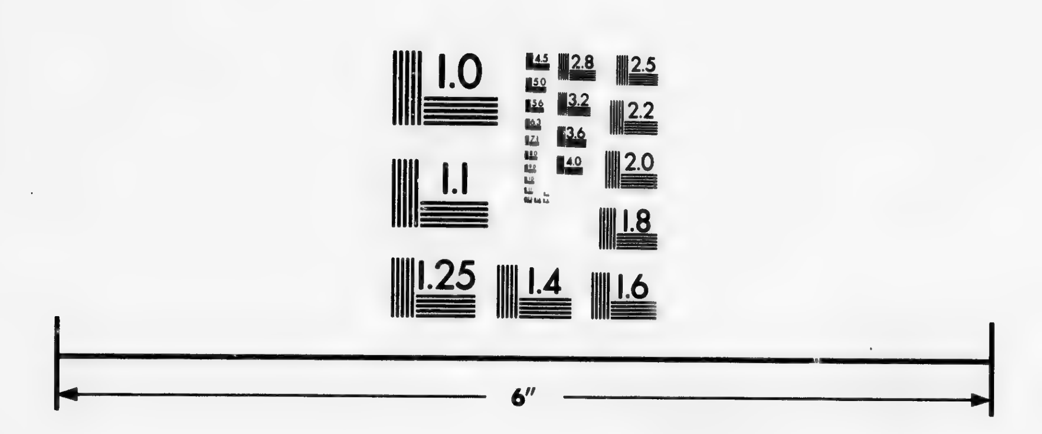


IMAGE EVALUATION TEST TARGET (MT-3)





Cette dernière peut être prise comme indiquant celle de la surface actuelle de la contrée dans son ensemble.

L'élévation des lits dans la coupe du coude intermédiaire des Embarras est d'environ 96 pieds, mais cette localité n'est qu'à environ six milles à l'ouest sur la même ligne, et la pente résultante par mille est de 4·3 pieds en sus de celle de la rivière, dans la même direction est, ce qui constitue un degré de pendage localement beaucoup plus grand que celui ci-dessus déterminé pour toute la distance.

Le degré de pente de la rivière du Ventre, en suivant son cours, entre les Bancs de Charbon et son embouchure, est de 6·8 pieds par mille, mais sur la ligne ci-dessus définie (qui est celle de sa direction générale) entre l'île au Loup et les Bancs de Charbon, il est de 12 pieds par mille. En y ajoutant le pendage déjà constaté pour les lits intercalés, nous trouvons que leur inclinaison vers l'est est de 12·77 pieds par mille.

Pente générale des plaines produite dans les temps post-glaciaires.

La pente générale des plaines vers l'est, depuis la base des montagnes jusqu'à celle de la région laurentienne au lac Winnipeg, est d'environ 5 pieds par mille, mais l'élévation augmente beaucoup plus rapidement vers l'ouest et dans la région qui nous occupe ; et si les lits horizontaux dont il a été question étaient ramenés à une position horizontale, les plaines entre l'embouchure de la rivière du Ventre et les Bancs de Charbon deviendraient aussi presque horizontales.*

Distribution de l'or des placers.

Outre les effets de la glaciation de la contrée sur son sol et ses caractères généraux, un autre résultant d'importance industrielle se rattachant à cette période est la distribution de l'or. Le Dr Selwyn, en 1874,† exprimait l'opinion, basée sur l'examen de la contrée près d'Edmonton, que l'or trouvé dans les rivières des Grandes Plaines provenait de la région laurentienne et huronienne de l'est, et non pas des Montagnes-Rocheuses. Les faits constatés dans le district qui fait l'objet du présent rapport prouvent indubitablement l'exactitude de cette assertion. Dans les endroits favorables sur tous les cours d'eau dont les berges et les lits montrent une abondance de drift laurentien et huronien, on peut trouver de l'or en molécules fines, tandis qu'au delà du rebord de ce drift dans le voisinage immédiat des montagnes, je n'ai jamais pu en découvrir même une " couleur."

Il serait prématuré de dire positivement qu'aucun des cours d'eau des montagnes ne produit de l'or. Il est possible qu'il puisse s'y trouver

---

* Dans la région située à l'ouest du Missouri, la position inclinée actuelle des lits pliocènes montre que depuis l'époque de leur dépôt cette partie de la région, dans le voisinage des Montagnes-Rocheuses, a été considérablement élevée. Il peut fort bien se faire que la pente orientale de la portion des plaines dont il est ici question peut avoir été produite comme l'un des résultats du même grand mouvement, et dans ce cas les faits ci-dessus consignés lui donneraient une date postérieure à celle de l'époque glaciaire.

† Rapport des opérations, 1873-74, p. 73.

des gisements aurifères locaux, quoique, d'après la nature des roches observées jusqu'ici dans les chaînes orientales, la chose soit peu probable. Le caractère généralement aurifère des rivières des plaines dépend, néanmoins, de la distribution de l'or, ordinairement en particules très fines, qui a été apporté des anciennes roches cristallines des terrains laurentien et huronien. Dans le district des rivières aux Arcs et du Ventre, il n'a encore été fait aucune tentative d'exploitation systématique des placers de ces rivières.

ANNEXE I.

—

TABLEAU DES ÉLÉVATIONS.

La liste ci-dessous comprend les stations de la partie du chemin de fer Canadien du Pacifique comprise dans les limites de la carte qui accompagne ce rapport :—

	PIEDS AU-DESSUS DU NIVEAU DE LA MER.
Rivière Saskatchewan du Sud à Medicine-Hat	2,101
Stair	2,403
Bowell	2,559
Suffield	2,431
Langevin	2,471
Kininvie	2,405
Tilley	2,438
Bantry	2,449
Cassils	2,493
Southesk	2,477
Lathom	2,534
Bassano	2,563
Crowfoot	2,672
" (Crique)	2,715
Cluny	2,823
Gleichen	2,926
Namaka	2,945
Strathmore	3,005
Cheadle	3,165
Langdon	3,268
Shephard	3,344
Calgary	3,388
" (niveau de la rivière)	3,366
Keith	3,522
Cochrane	3,712
Radnor	3,825
Morley	4,032
Kananaskis	4,170
Rivière aux Arcs—Niveau de l'eau au point de sortie des montagnes ("La Brèche")	4,100

ÉLÉVATIONS DÉTERMINÉES AU BAROMÈTRE.

Les élévations des points ci-dessous ont été déterminées avec une certaine exactitude au moyen d'une ou plusieurs lectures soigneuses du baromètre anéroïde, comparées avec les observations régulières du baromètre à mercure faites au fort Benton, et corrigées par interpolation pour correspondre avec l'heure à laquelle chaque lecture anéroïde a été faite. La hauteur du point d'observation à Benton est portée à 2,700 pieds. Je suis redevable au général W. B. Hazen, chef du service des signaux des E.-U., pour une copie des observations faites au fort Benton.

Principales élévations barométriquement déterminées, 1881.

Sentier MacLeod-Benton.

	PIEDS AU-DESSUS DU NIVEAU DE LA MER.
Plaine au N. de la rivière Marias, Montana	3,007
Plaine immédiatement au S. du plateau de la Source-Rocheuse	3,322
Camp à la source, plateau de la Source-Rocheuse	3,659
Sommet du plateau de la Source-Rocheuse	4,176
Camp à la traverse de la crique Rouge (niveau de l'eau)	3,549
Traverse de la rivière de Lait (niveau de l'eau)	3,546
Lac à la Butte des 9-milles	3,514
Coulée d'Ed. Mahan (niveau de l'eau)	3,449
Lac à la Butte des 15-milles	3,082
"Bancs de charbon," rivière du Ventre (niveau de l'eau	2,717
Fort-MacLeod (niveau de l'eau)	3,096

Confluent des rivières aux Arcs et du Ventre (niveau de l'eau)	2,212
Camp, prairie à 4 m. O. de la R. des Sept-Personnes, 9 m. N. du sentier des Cyprès	2,640
Rivière des Sept-Personnes, traverse du sentier (niveau de l'eau)	2,673
Plaine, 10 m. S. de la traverse, long 111°	2,676
Cime de la crête au N. du lac Pâ-kow-ki, long. 111°	2,811
Lac Pâ-kow-ki (niveau de l'eau)	2,735
R. de Lait à la coulée Pâ-kow-ki (niveau de l'eau)	2,816
Flanc de la Butte O. (drift laurentien abondant)	4,601
" " " (drift laurentien le plus élevé qui ait été observé)	4,662
R. de Lait à la coulée du Vert-de-gris (niveau de l'eau)	3,065
R. de Lait à 20 m. O. de la traverse du sentier MacLeod-Benton (niveau de l'eau)	3,720
R. de Lait, 1 m. N. du 49e parallèle, long. 113° (niveau de l'eau)	4,173
Camp à deux lacs, 5 m. O. du point précédent	4,116

	PIEDS.
R. Sainte-Marie, 6 m. N. du 49e parallèle (niveau de l'eau)	3,850
R. Waterton, près de son embouchure (niveau de l'eau)..	3,217
Lac Waterton	4,245
Branche S. de la fourche des Embarras, à sa sortie des montagnes	4,711
Bras sud de la Branche N., fourche des Embarras, ½ m. O. du rebord des roches paléozoïques	4,892
Moulin sur la crique du Moulin (niveau de l'eau en bas de la digue)	3,807
Ruisseau Koutanie à la fourche dans le col de la Koutanie S.	4,703
Base E. de la crête du Sommet, col de la Koutanie S.	5,701
Sommet du col de la Koutanie S. sur le sentier (approximativement)	7,070
Sommet du pic, 1 m. N. du col de la Koutanie S.	7,878
Sentier de Calgary, 4 m. S. de la coulée des Pins	3,240
R. Highwood à la traverse du sentier (niveau de l'eau)....	3,383
Traverse des Pieds-Noirs de la R. aux Arcs (approx.)	2,595
Fourche du Milieu, R. du Vieux, à sa sortie des montagnes (niveau de l'eau)	4,170
Lac du Nid-de-Corneille, dans le col	4,426
Sommet du col du Nid-de-Corneille (5 m. O. du premier plateau d'épanchement)	4,853
Camp à 3 m. O. du sommet du col du Nid-de-Corneille....	4,533
Camp, base O. des montagnes du Porc-Epic, environ 40 pieds au-dessus de la fourche N. de la R. du Vieux, à l'angle	4,116
Fourche N. de la R. du Vieux à sa sortie des montagnes (niveau de l'eau)	4,437
Petite-Arc à la traverse du sentier de la Traverse des Pieds-Noirs (niveau de l'eau)	3,053
Camp au sommet de la montagne du Bœuf	3,857
Lac dans la vallée aux Serpents	2,872
Camp près du niveau du sommet des buttes Rocheuses...	2,972
Camp à un lac sur la plaine à la base S.-E. des buttes Rocheuses	2,650
Camp à la base S. de la crête de la Source-Noire	3,030
Camp sur la plaine près de la butte Galeuse	3,112
Embouchure de la Petite-Arc (approximativement)	2,578
Sommet du Dos-de-Cochon sur le sentier O. de Fort-MacLeod	4,390

Principales élévations barométriquement déterminées en 1883.

	PIEDS.
Plaines, 6 m. N.-E. de l'embouchure de la coulée de la Pâ-kow-ki	2,892
Plaines, 11 m. N. de l'extrémité E. de la coulée du Cheval-mort	3,050
Plaines, 18 m. N. de l'extrémité E. de la coulée du Cheval-mort	2,967

	PIEDS.
Plaines, près du coude S. de la coulée d'Etzi-kom	2,971
Plaines, 13 m. N.-O. de l'embouchure de la coulée du Vert-de-gris	3,000
Plaines, 8 m. N.-O. de l'embouehure de la coulée du Vert-de-gris	3,030
Lac du Savonnage, coulée du Vert-de-gris	3,060
Coulée du Milieu à la traverse du sentier	3,117
Camp dans la vallée d'un cours d'eau près de la tête de la coulée aux Fossiles	3,460
Lac de la butte des Neuf-milles	3,540
Lac de la butte des Quinze-milles	3,096
Bancs de Charbon, rivière du Ventre	2,655
Sommet du col de la Koutanie N.	6,690
Sommet du col de la Koutanie S. (moyenne des observations de 1881-83)	7,040
Maison de Garnett, près de la fourche S. de la R. du Vieux	4,160
Fourche du Milieu, R. du Vieux, traverse du sentier	3,904
Lac du Nid-de-Corneille (moyenne des observations de 1881-83)	4,387
Sommet du col du Nid-de-Corneille (5 m. O. du premier plateau d'épanchement)	4,838
Sommet du col du Nid-de-Corneille (moyenne des observations de 1881-83)	4,845
Camp dans la vallée au pied E. de la chaîne de Livingstone, 10 m. S. de la Brèche de la fourche Nord	4,920
Fourche Nord, R. du Vieux (en deçà de la Brèche)	4,600
Branche N., fourche N., R. du Vieux, 2 m. de la Brèche.	4,709
" " " " " " 16 " "	5,371
" N.-O., " " " " 8 " "	4,966
" " " " " " (en haut de la chute)	5,512
Camp dans une vallée des contreforts, 6 m. S. de la fourche N. de la R. du Vieux	4,670
Embouchure de la Branche S., fourche S., R. du Vieux	4,239
Petit lac dans les contreforts, près de la crique Pincher supérieure	4,751

ANNEXE II.

NOMS PIEDS-NOIRS DE CERTAINS ENDROITS DANS LE TERRITOIRE DU NORD-OUEST, POUR LA PLUPART DANS LE VOISINAGE DES MONTAGNES-ROCHEUSES.

NOTE.—Les noms contenus dans cette liste ont été reçus de Mr J. C. Nelson, qui, en compagnie de Mr A. P. Patrick, a été employé pendant plusieurs années à faire des arpentages dans le Nord-Ouest. La valeur phonétique des lettres n'est pas donnée, et je n'ai pas essayé, en les transcrivant, d'en rendre l'orthographe conforme à aucun système phonétique. Néanmoins, il me paraît désirable d'enregistrer autant que possible les noms de lieux originairement donnés par les sauvages.

LOCALITÉS COMPRISES DANS L'ÉTENDUE DE PAYS COUVERTE PAR LA CARTE CI-JOINTE DU DISTRICT DES RIVIÈRES AUX ARCS ET DU VENTRE.

LOCALITÉS, OU ÉQUIVALENTS FRANÇAIS ET ANGLAIS.	PIED-NOIR.	SIGNIFICATION LITTÉRALE.
Eboulement (*Slide Out*)	eh-pit-seht-zoaskoi	Pointe de bois avancée.
Grosse-Ile (*Big Island*)—aux fourches des rivières du Ventre et Waterton	oh-max'-inay	
Lac du Petit-Hibou (*Little Owl Lake*) — milieu des lacs Waterton	se-pisto-maxi-kimmi	Le lac dans l'enclos.
Petite rivière aux Arcs (*Little Bow River*)	namagh-ty	Rivière nue.
Rivière des Sept-Personnes (*Seven Persons River*)	ikitsīka-etapix	
Montagnes-Rocheuses (*Rocky Mountains*)	mis-tōkis	
Montagnes du Porc-Epic (*Porcupine Hills*)	ky-es-kaghp-oghsuyiss	Queue de porc-épic.
Coulée de l'enclos de la Graisse de Bœuf (*Buffalo Fat Pound Coulée*) — sur la rivière du Ventre, à 5 milles en amont de chez Fred. l'Allemand (*Dutch Fred*)	pomi-piskan-kawagh-kway	
Sur la rivière à 1½ mille en bas de Fort-MacLeod, et aussi en haut de la traverse des Pieds-Noirs	nimex	La berge en face du vent.
Whoop Up	ākka'-inow-skway	Beaucoup de Gens-du-Sang sont morts.

Fourches des rivières aux Arcs et du Ventre	omak-etaow-towughty	Grosses fourches.
Le Coude (*The Elbow*)	moki-nist-sis	
Près des Bancs de Charbon (*Coal Banks*) — rive droite de la rivière	mek-kio-towaghs	Roche peinturée.
Coude la rivière du Ventre (*Elbow of Belly River*) —30 milles à l'est des Bancs de Charbon	akka-kima-toskway	Beaucoup de pic-bois.
Le Menton (*The Chin*)—de la carte	misto-amo	La barbe.
Rivière du Ventre, ou des Gros-Ventres (*Belly River*)	mokowanis-etughty	
Butte du Ventre (*Belly Butte*)	mō-kō-an-etōmō	
Butte aux Navets (*Turnip Butte*)	mas'-etomo	
Crête (*ridge*) entre les rivières du Ventre et Waterton	sitoko-pawaghkway	La crête entre les rivières.
Traverse des Pieds-Noirs (*Blackfoot Crossing*)	soyogh-pawaghkway	Crête en dessous de l'eau.
Coulée des Cerisiers (*Cherry Coulée*)	ami-onaskway	Fruits sur le flanc du coteau.
Coulée Eloignée (*Far-out Coulée*)—sur la rivière du Ventre	piyami-pawaghkway	
Coude des Embarras (*Drift-wood Bend*)	akka-kowatchis-kway	Lieu de bois de dérive.
En amont des Bancs de Charbon, rive droite	assini-etomotchi	Où ils ont massacré les Cris. (?)
Crête de la Source-Noire (*Black Spring Ridge*)	sitoko-kghis-kom-pawaghkway	
Butte à la Gale ou Galeuse (*Scabby Butte*)	api-kmmikway	
La Vallée, au sud de la Coulée du Menton	etzi-kom	
Environ 35 milles en bas de la Traverse des Pieds-Noirs sur la R. aux Arcs	nitzi-tohtzi-pekiskway	Petits côteaux onduleux près de la rivière.
Crique aux Castors (*Beaver Creek*)	kak-ghik-stakiskway	Où le castor coupe du bois.
Crique de la Loge des Corneilles (*Crow Lodge Creek*) —entre dans la R. du Vieux vis-à-vis l'agence des Piéganes	ataw-is-toik-akawpi, *ou* mastowisto-ek-oka-pi	Les loges avec des corneilles peintes.
Eperon S.-E. des montagnes du Porc-Epic	otsi-tchiksis-apikimikway	La crête qui descend vers la rivière.
Mauvaises terres près de l'embouchure de la rivière aux Arcs	agh-pao-tagh-ka	

LOCALITÉS COMPRISES DANS L'ÉTENDUE DE PAYS COUVERTE PAR LA CARTE CI-JOINTE, ETC.—*Suite.*

LOCALITÉS, OU ÉQUIVALENTS FRANÇAIS ET ANGLAIS.	PIED-NOIR.	SIGNIFICATION LITTÉRALE.
Lac Long (*Long Lake*) — à la jonction des coulées du Menton et des Sept-Personnes	eno-kimi	
Le Gros Cairn (*The Big Cairn*) — près de l'embouchure de la R. aux Arcs	oh-maki-ya-kotop, *ou* oh-max-ōko-tok	
Crique Parflesh—crique aux Renoncules (*Crowfoot Creek*	eht-si manis	
Montagnes ou buttes de la Cuisse (*Thigh Hills*)	motuksina	Chair de cuisse.
Crique aux Serpents ou aux Couleuvres (*Snake Creek*).	ak'-ustsik-siniskway	Place ou il y a beaucoup de couleuvres.
Crique du Bois-de-flèche (*Arrow-wood Creek*)	nehts ziks-kway	Place du bois de flèche.
La Belle-Butte (*The Beautiful Butte*), près de la coulée Pi-yami	ists-sa-natskimikway	La belle côte que l'on peut voir de loin.
Butte de l'Image (*Picture Butte*), près de la coulée Pi-yami	a-natskimikway	La belle côte.
Sept milles en amont de Whoop-Up	ehts-sin-no-kaka	Où ils chassent l'élan.
Trois milles en amont du fort Kipp	eh-issa kaghko	Berge coupée à gauche.
Coulée des Petits-Fruits (*Many Berries Coulée*) — entre l'embouchure de la R. aux Arcs et la coulée des Cerisiers	ako-niskway	
Rivière des Petits-Boutons-de-Rose (*Many Rosebuds River*)	ako-kiniskway	

Colline ou butte de l'Espion (*Spy Hill*) — trois buttes de ce nom : une à Calgary, en face du Nez (*The Nose*) ; une entre les Bancs de Charbon et la coulée Rocheuse (*Rocky Coulée*) ; une au nord de la rivière du Daim (*Red Deer River*)........	sah-a-misapi..............	
Butte du Milieu (*Middle Butte*) — près de l'embouchure de la rivière Highwood ou des Grands-Bois.	eh-tutzeh-kigh-kimi-kway	
Lac de la Sonde (*Sounding Lake*) — deux de ce nom : l'un près des montagnes ou buttes de la Main (*Hand Hills*), et l'autre entre la Petite et la Grande rivière aux Arcs..................	oghta-kway	
Marais des Grandes Herbes (*Big Grass Marsh*) — à la tête du second lac de la Sonde..............	o-mu'-kutzi-mook	
Crique de la Côte-de-Pierre (*Stone Rib Creek*) — au nord de la R. du Daim....................	seh-soo-wa-taghs..............	La roche sans côtes.
Lac de l'Eau-de-Fruits (*Berry Water Lake*) — entre la Traverse des Pieds-Noirs et la Petite-Arc, sur le chemin................................	nimi-oghkee...................	
Buttes Rocheuses (*Rocky Buttes*)—entre les rivières Sainte-Marie et du Ventre..................	okotok-skway.................	
Lac entre la Traverse des Pieds-Noirs et la rivière du Daim—lac de la Marée (*Tide Lake*)........	awy-kimiska..................	Le lac qui monte et baisse.
Les montagnes de la Pluie (*Rainy Hills*)..........	sotah-ygh kimi-kway	
Une pointe entre la Traverse des Pieds-Noirs et la rivière du Daim........................	ponoka-emilä-omukty-neep	Où le cheval est mort.
Fort MacLeod..................................	stamix-otokan-okowy	Place de la tête de bœuf.
Fort Calgary..................................	mok-kinistsis-in'-aka-apewis.....	
Pointe Shaganappé (en haut de Calgary)..........	eh-naok-keet-tox-kway..........	Demi-pointe.
Le Lit-du-Vieux (*The Old Man's Bed*) — sur la rivière du Daim, près de la rivière des Boutons-de-Rose..................................	napia-okanes..................	

LOCALITÉS COMPRISES DANS L'ÉTENDUE DE PAYS COUVERTE PAR LA CARTE CI-JOINTE, ETC.—*Suite.*

LOCALITÉS, OU ÉQUIVALENTS FRANÇAIS ET ANGLAIS.	PIED-NOIR	SIGNIFICATION LITTÉRALE.
La colline Penchée (*Leaning Hill*) — entre la traverse des Pieds-Noirs et la rivière du Daim	kegh-keep	Colline étayée.
En amont de Calgary, sur la R. aux Arcs	inew-teneks-is-dop	Où le bison descend la côte en courant.
Lac de la Pêche (*Fishing Lake*)—près des buttes de la Main	mamis-kway	
Une pointe sur la rivière du Daim	eh-taka-okeeneema	Où il y a beaucoup de loges des morts.
Montagne du Buffle-qui-saute (*Jumping Buffalo Hill*) — sur la rivière aux Arcs	otse-tchik-sisa-pagh-ki-ote-seh	
Les montagnes de la Pluie de l'intérieur (*The Inner Rainy Hills*)	pists-sotah-ygh-kimi-kway	
Les Gros Cairns de l'intérieur (*The Inner Big Cairns*)—dans les montagnes de la Pluie	pists-omakiya-kotop	
Lac de la Mauvaise-Eau (*Bad Water Lake*)	pāk-oghkee	
Plaine des Sarcis (*Sarcee Plain*)	sarcee-sowkee	
Roches des Images (*Picture Rocks*) — sur un cours d'eau à la Grosse-Montagne (*Big Hill*) en haut de Calgary	omisinah	
Rivière Sainte-Marie (*St. Mary River*)	opoghto-maxi-kimi-'tughty	Rivière du Grand Lac du Sud.
Rivière du Vieux (*Old Man River*)	napia-otzi-kagh-tzipi, *ou* natok-kiokas	
Rivière de Lait (*Milk River*)	kinok-kxis-ughty	Petite rivière.
Rivière Highwood, ou Haute, ou des Grands-bois (*Highwood*, ou *High River*)	spitzii	

Crique au Poisson (*Fish Creek*) ... stokan ... Loge de la médecine

Crique au Poisson (*Fish Creek*)	stokan	Loge de la médecine.
Rivière du Défunt ou du Revenant (*Ghost River*)	opskoonakaz	Rivière avec des rapides.
Montagnes du Foin-de-senteur (*Sweet Grass Hills*)	katoyis	
Montagnes de la Main (*Hand Hills*)	oht-tchis-tchis	Montagnes aux framboises.
Le Nez (*The Nose*)—en haut de Calgary, de l'autre côté de la rivière	mōk-sis-sis	
Grosse-Montagne, ou montagnes des Pieds-Noirs (*Big Hill*, ou *Blackfoot Hills*)—à l'est de Calgary et au nord de la rivière aux Arcs	o-muk-etomc	
Lac aux Œufs (*Egg Lake*)—dans les montagnes de la Main	aha-'waskway	Endroit où il y abeaucoup d'œufs.
Enclos de l'Ennemi (*Enemy's Pound*) — sur le côté est des montagnes du Porc-Epic	pinotzi-piskan	
Montagne de Pierre de la Corneille (*Crow's Stone Hill*) — sur la rivière du Daim, au nord de la Traverse des Pieds-Noirs	masto-wy-oka-etemo	
Pic du Loup (*Wolf's Peak*) — à quatre milles en amont de Whoop-Up	muk-kwy-otchekan	
Crique de l'Enclos-du-Bœuf (*Buffalo Pound Creek*) —côté est des montagnes du Porc-Epic	ehtzi-păk-si-kini-kawts	Où nous leur avons écrasé la tête dans la boue.
Lac Tasting—côté est des montagnes du Porc-Epic	mata-pokway	
Enclos du Revenant (*Ghost Pound*) — côté est des montagnes du Porc-Epic	staow-piskan	
Enclos de la Femme (*Woman's Pound*)	aki-piskan	Enclos de la femme.
	nehts-is-omiope	Où nous avons approché l'ennemi.
Enclos de l'Homme (*Man's Pound*)—Rivière *Jumping Pound* (Enclos où l'on saute) de la carte	nina-piskan	
L'arbre-Seul (*The Lone Tree*) — sur la réserve des Piégânes	ly-poy-yi	
Lac d'Eau-verte des Gens-du-Sang (*Blood Greenwater Lake*)—sur ou près la coulée du Menton	kinaow-oghkee-komino-was	

LOCALITÉS COMPRISES DANS L'ÉTENDUE DE PAYS COUVERTE PAR LA CARTE CI-JOINTE, ETC.—*Suite.*

LOCALITÉS, OU ÉQUIVALENTS FRANÇAIS ET ANGLAIS.	PIED-NOIR.	SIGNIFICATION LITTÉRALE.
Lac d'Eau-verte des Piégânes (*Peigan Green-water Lake*)—sur ou près la coulée du Menton........	peigani-oghkee-komino-was	
Hauteurs du Milieu (*Middle Heights*) — entre la crique aux Maringouins et la rivière Haute.....	sitook-spagkway..............	
Crique aux Maringouins (*Mosquito Creek*)..........	pāk-si-may-so-yiskway	Endroit des saules blancs.
Le Précipice Blanc (*The White Precipice*) — sur la rivière du Coude (*Elbow*), à environ 10 milles en amont de Calgary..........................	istztcha-payks, *ou* apa-zeaks-aghk.	
Le Plateau (*The Plateau*)—en haut de Calgary, du même côté de la rivière..........................	spas	
Lac aux Herbes (*Grassy Lake*)—à mi-chemin entre Fort-MacLeod et la Petite rivière aux Arcs.....	moyi-kimi......................	
Coulée Rocheuse (*Rocky Coulée*) — à une douzaine de milles à l'est de MacLeod, sur la rivière du Vieux..................................	ah-mistokiskway..............	
Crique aux Moutons (*Sheep Creek*)............	okotokxi-etughty	Rivière rocheuse.
Crique de la Langue-de-glaïeul (*Tongue Flag Creek*)...	matsin-awastam...............	
Les Coteaux de Sable mouvant (*The Drifting Sand Hills*)—en amont de la Traverse des Pieds-Noirs, sur la rivière aux Arcs.....................	kasapō-spatchikway	
Crique des Petits-Fruits (*Many Berries Creek*)—sort du lac de la Mauvaise-Eau..............	aka-ehniskway	
Montagne ou butte du Cadran-Solaire (*Sun Dial Hill*)................................	onoka-katzi	

Hill)	onoka-katzi	
Montagne du Chef (*Chief Mountain*)	nina-stokis	
Coulée de la Montagne-de-la-Chasse (*Hunting Hill Coulée*)—sur la rivière aux Arcs, en bas du Gros Cairn	sah-a-misapi-kawaghway	

LOCALITÉS A L'EST DE L'ÉTENDUE DE PAYS COUVERTE PAR LA CARTE CI-JOINTE DU DISTRICT DES RIVIÈRES AUX ARCS ET DU VENTRE.

Le Gué-du-Noyé (*The Ford of the Drowned*) — sur la Saskatchewan du Sud, à 30 milles en amont de l'embouchure de la rivière du Daim	eh-ty-nehts-ope-piney	L'endroit où nous nous sommes noyés.
Fourches de la rivière du Daim	ponoka-si-oughty-ototughty	
La Brèche (*The Gap*) — dans les montagnes de Cyprès (*Cypress Hills*)	ā-ygh-kimi-kway	
Medicine-Hat	sah-a-mis	
Les Grands Coteaux de Sable (*The Great Sand Hills*) —au nord des montagnes de Cyprès	omaxi-spatchikway	
Les Coteaux de Sable du Milieu (*The Middle Sand Hills*)—entre les rivières du Daim et de la Saskatchewan du Sud	sitoko'-spatchikway	
A la montagne ou colline Debout (*Standing Hill*), au nord des montagnes de Cyprès—fond de terre de la Saskatchewan du Sud	agh-pot-sikimi	Où l'eau a débordé.
Montagne Debout (*Standing Hill*)	pī-is-koas	
12 Grand lac, au nord des montagnes de Cyprès	aka-'amuskis skway aka-naywass	Lac où il y a beaucoup de lézards ou beaucoup d'îles.
Rivière Rouge (*Red River*)	maokootzi-tughty	
Le Front (*The Forehead*)—fourches des rivières du Daim et de la Saskatchewan	moh-nisey	

Localités a l'est de l'étendue de pays couverte par la carte ci-jointe du district des R. aux Arcs et du Ventre.

Localités, ou équivalents français et anglais.	Pied-Noir.	Signification littérale.
Maison du Revenant (*Ghost's House*)—30 milles au nord des Cyprès	sta' apewis	
Lac d'Eau-d'Elan (*Elk-water Lake*) — à la tête des Cyprès	ponoka-oghkee	
Montagnes de Bois (*Wood Mountains*)	ā-ygh-kimi-kway	Brèche dans les collines.
Montagnes ou buttes du Sourcil (*Eye-brow Hills*)	napisp-piw'-tomo	
Fort Walsh	ā-ygh-kimi-kway-in-aka-apewis	

Localités au nord de l'étendue de pays couverte par la carte ci-jointe du district des R. aux Arcs et du Ventre.

Localités, ou équivalents français et anglais.	Pied-Noir.	Signification littérale.
Edmonton	amakowis	La grosse maison.
Fort Pitt	eh-tutzi-kughs-apewis	
Battleford	kenoksis-is-ughty-oto-tughty	
Fort Carlton	napia-poka-okowy	Maison de l'enfant de l'homme blanc.
Petite rivière du Daim (*Little Red Deer River*)	asino-ka-sis-ughty	
Le Pin de Tête (*The Head Pine*)—sur le chemin de Calgary au comptoir des Montagnes-Rocheuses	olokan-exi	
Rivière à la Bataille (*Battle River*)	kinok-kxis-sis-ughty	Petite ou demi-rivière.
Montagne ou butte à l'Ours (*Bear Hill*) — à 30 milles au sud d'Edmonton	kyo-etemo	
Montagne ou butte aux Castors (*Beaver Hill*) — près du fort Saskatchewan	kaghghik-staki-etemo	
Montagnes ou buttes Neutres (*Neutral Hills*)	kghx-yx	

Comptoir des Montagnes-Rocheuses (*Rocky Mountain House*)	â-pastan	
Montagnes du Chat-Sauvage (*Wild Cat Hills*) — E.-N.-E. de Morley	natayo-paghsin	
Coulée de Macpherson — à 21 milles au nord de Calgary	namaghkanes	Lit de la carabine.
Rivière Saskatchewan du Nord	omaka-ty	Grosse rivière.
Localités a l'ouest de l'étendue de pays couverte par la carte ci-jointe du district des R. aux Arcs et du Ventre.		
Contrée au delà des montagnes	sat-tos	De l'autre côté des montagnes.
Localités au sud de l'étendue de pays couverte par la carte ci-jointe du district des R. aux Arcs et du Ventre.		
Les Genoux (*The Knees*)—sur le sentier de Benton	motuksis	
Rivière Marias	kyo-eis-'ughty	Rivière à l'Ours.
Missouri	amiskapo'omakaty	Grosse rivière du sud.
Pierre-Jaune (*Yellowstone*)	ponakasis-'ughty	Rivière à l'Elan.
La Patte d'Ours (*Bear's Paw*)—dans le Montana	kyo-'tsis	
Petites Montagnes-Rocheuses (*Little Rocky Mountains*)—dans le Montana, près des montagnes aux Loups (*Wolf Hills*)	muck-kwyé-stokkis	
Helena	aka-ota-kotsis	Grande plaine de cactus.
Diamond City	aka-oto-tughty	Beaucoup de fourches de rivières.
Fort Benton	amiska-poghts-aka-apewis	Au sud de beaucoup de maisons.
Cabane du Chevreuil (*Deer Lodge*)	awatuyé-okowy	Cabane du chevreuil à queue blanche.

NOMS DE LOCALITÉS DONT LA POSITION N'EST PAS EXACTEMENT CONNUE.

LOCALITÉS, OU ÉQUIVALENTS FRANÇAIS ET ANGLAIS.	PIED-NOIR.	SIGNIFICATION LITTÉRALE.
Petite Traverse des Pieds-Noirs (*Little Blackfoot Crossing*)	enax-soyogh-pawaghkway	
La Seule Pointe d'Arbres (*The Lone Point of Trees*) —sur la rivière du Daim	nitoks-kaskway	
Enclos du Chat-Sauvage (*Wild Cat Pound*)	natayo-piskan	
Montagne du Pemmican (*Pemmican Hill*) — sur la rivière du Daim	moka-keh-etzitato-ope	Où nous avons perdu le pemmican.
Vallée des Nombreux Cerisiers (*Many Cherry Bushes Valley*)	aka-onaskway	
Rivière de l'Elan (*Elk River*)	ponokasis-'ughty	
Trois-Montagnes (*Three Hills*)	nioka-etomox	
Montagne aux Tourtes (*Pigeon Hill*)	mom-mo	
Montagne de la Viande-Séchée (*Dried Meat Hill*)	kyé-'tomo	
Montagne aux Saules (*Willow Hill*)	pak-kitze-kimi-kway	
Montagne aux Serpents (*Snake Hill*)	piksisina-oksissis	
Lac du Bœuf (*Buffalo Lake*)	ini-'oghkee	
Coulée en amont de la rivière de la Médecine	py-yotami-kawaghkway	La coulée qui vient par ici.
Les Cornes (*The Horns*)........Sur la R. du Daim.	oht-skanaix	
Lit de Vase (*Muddy Bed*) " " "	pāk-sikkaghko-kanes	
Les Roches Rouges (*Red Rocks*) " " "	moak-skoistch	
La Place des Orphelins (*The Orphan's Place*) " " "	eh-is-tuyé-pokaex	Où les orphelins ont eu froid.
Où il a couché (*Where he slept*) " " "	eh-to-kitzi-keenis-staow-pee	

Montagne des Piégânes (*Piegan Hill*)	Sur la R. du Daim.	sah-ami-es-kapeep
Source à Grosse-Bouche (*Big-mouthed Spring*	" " "	sokoge-oksis-kom
Lac de l'Enclos (*Lake Pound*)		omuk-sikimi-piskan
Pente du Bois (*Timber Incline*)		matsi-pa-sat-sikway
Montagne de l'Aigle (*Eagle Hill*)		pitah-etomo
Source de la Barbe (*Beard Spring*) — au nord de la rivière du Daim		misto-kxis-kom

NOTE.—Je me suis procuré les noms indiens des localités qui suivent de deux sauvages de la tribu des Gens-du-Sang appelés *Bull Shield* (Bouclier de Bœuf) et *Button Chief* (Chef des Boutons). Dans ces mots, les voyelles ont leur valeur "continentale" et l'épellation est généralement conforme à celle employée dans les vocabulaires déjà publiés par la Commission.—G. M. D.

Rivière Sainte-Marie	pa-toxi-a-pīs-kun	Bancs qui barrent la rivière.
Rivière du Ventre, ou des Gros Ventres (*Belly River*)	mo-ko-un-se-te-ta	
Montagne du Chef	min-ai-sto-kwa	
Lac Sainte-Marie	puh-to-mux-okin	
Rivière du Vieux	na-to-ke-okos	Deux cabanes de médecine.
Crique Pincher	in-oks-spit-zi	Petite rivière du grand bois.
Crique aux Saules (*Willow Creek*)	stai-a-pis-kun	
Montagnes du Porc-Epic	kai-skop-o-soi-us	
Rivière de Lait	ki-nuh-si-suht	La petite rivière.
Crête de la Rivière-de-Lait (*Milk River Ridge*)	amuh-pow-ekwi	
Butte du Ventre	mo-ko-ons	Le ventre.
Traverse des Pieds-Noirs	soi-a-poh-kwe	
Petite Rivière aux Arcs (*Little Bow water*)	na-muh-tai	
Lac de la Mauvaise-eau	pă-kow-kī	
Coulée des Sept-Personnes	ki-tsuki-a-tapi	
Montagne de la Tête-de-Bœuf (*Bull's Head Hill*)	ine-o-to-ka	
Montagnes de Cyprès	ai-ekun-ekwe	
Montagnes du Foin-de-senteur	kat-e-is	
Medicine-Hat	sa-a-mis	

ANNEXE III.

Ci-suivent quelques analyses partielles, faites par Mr G. C. Hoffmann, d'échantillons de carbonate de fer lithoïde provenant des roches du district auquel a trait le rapport précédent. Ces analyses sont tirées du Compte-rendu des opérations de 1880-82.

Rivière-aux-Arcs, à huit milles en amont de l'île aux Herbes, (p. 97 c).

Oxyde ferreux	40·347
Oxyde ferrique	·878
Eau hygroscopique	·856
Résidu insoluble	16·121
Fer métallique, quantité totale	31·996

Rivière aux Arcs, à douze milles en amont de la rivière de la Prairie (p. 99 c).

Oxyde ferreux	28·818
Oxyde ferrique	·818
Eau hygroscopique	·938
Résidu insoluble	13·935
Fer métallique, quantité totale	22·987

Rivière Kananaskis ou Rapide, près de son confluent avec la rivière aux Arcs (p. 116 c).

Oxyde ferreux	13·786
Oxyde ferrique	·772
Eau hygroscopique	·473
Résidu insoluble	66·966
Fer métallique, quantité totale	11·263

Rivière du Ventre, aux Bancs de Charbon, (p. 78 c).

Oxyde ferreux	41·458
Oxyde ferrique	·328
Eau hygroscopique	1·042
Résidu insoluble	10·294
Fer métallique, quantité totale	32·475

Rivière du Ventre, à environ sept milles en aval des Bancs de Charbon (p. 79 c).

Oxyde ferreux	30·730
Oxyde ferrique	1·398
Eau hygroscopique	1·272
Résidu insoluble	23·754
Fer métallique, quantité totale	24·880

Rivière du Ventre, à environ dix-sept milles à l'est de l'embouchure de la Petite rivière aux Arcs (p. 80 c).

Oxyde ferreux	30·302
Oxyde ferrique	1·487
Eau hygroscopique	1·445
Résidu insoluble	12·120
Fer métallique, quantité totale	26·165

Crique du Moulin, à l'affleurement de la houille, environ quatre milles en amont du moulin (p. 107 c).

Oxyde ferreux	37·985
Oxyde ferrique	·811
Eau hygroscopique	·634
Résidu insoluble	12·51[illegible]
Fer métallique, quantité totale	30·112

de

lles